

PART A
General Engineering
(CIVIL AND STRUCTURAL)

ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676, 9462447676

1. (a) What are the factors that influence the strength of cement concrete ? Briefly discuss the effects of water-cement ratio and workability on the strength of concrete. 15
- 10 (b) Explain the purpose of conducting soundness test of cement. Describe the apparatus and method of test with the help of neat sketches. 15
- 5 (c) Give a short description of preservation of wood using various wood preservatives. 10
- 10 (d) List the four important tests conducted on bricks. Explain the various defects in bricks. 20

ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676, 9462447676

- 2.8 (a) Write the characteristics of contour lines. 10
- (b) The following readings were extracted from a level field book. Some of the entries are missing because of exposure to rain. Insert the missing readings and check your results. 20

| Station | B.S. | I.S. | F.S. | Rise | Fall | RL | Remarks |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------------|
| 1 | 3.250 | | | | | ? | Benchmark |
| 2 | 1.755 | | ? | | 0.750 | ? | Change point |
| 3 | | 1.950 | | | | ? | |
| 4 | ? | | 1.920 | | | ? | |
| 5 | | 2.340 | | 1.500 | | ? | |
| 6 | | | | 1.000 | | ? | |
| 7 | 1.850 | | 2.185 | | | 250.00 | Change point |
| 8 | | 1.575 | | | | ? | |
| 9 | | ? | | | | ? | |
| 10 | ? | | 1.895 | | 1.650 | ? | Change point |
| 11 | | | 1.350 | 0.750 | | ? | Last point |

भाग क
सामान्य इंजीनियरी
(सिविल एवं संरचनात्मक)

1. (a) सीमेंट कंक्रीट के सामर्थ्य को प्रभावित करने वाले कारक क्या हैं ? कंक्रीट के सामर्थ्य पर पानी-सीमेंट अनुपात और कार्यशीलता के पड़ने वाले प्रभावों की संक्षेप में चर्चा कीजिए । 15
- (b) सीमेंट का मजबूती परीक्षण करने के प्रयोजन को स्पष्ट कीजिए । परीक्षण के उपकरण और पद्धति का स्वच्छ रेखाचित्रों की सहायता से वर्णन कीजिए । 15
- (c) लकड़ी के विभिन्न परिरक्षकों का प्रयोग करते हुए लकड़ी के परिरक्षण का संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत कीजिए । 10
- (d) ईंटों पर किए जाने वाले चार महत्वपूर्ण परीक्षणों को सूचीबद्ध कीजिए । ईंटों में विभिन्न कमियों (दोषों) को स्पष्ट कीजिए । 20

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676, 9462447676

2. (a) समोच्च रेखाओं की विशेषताएँ लिखिए । 10
- (b) निम्नलिखित पाठ्यांक समतल फील्ड बुक से लिए गए थे । वर्षा होने के कारण कुछ प्रविष्टियाँ छूटी हुई हैं । छूटे हुए पाठ्यांक लिखिए और अपने परिणामों की जाँच कीजिए । 20

| स्टेशन | B.S. | I.S. | F.S. | उत्थान | पतन | RL | परिणाम |
|--------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-----------------------------|
| 1 | 3-250 | | | | | ? | निर्देश चिह्न (बेचमार्क) |
| 2 | 1-755 | | ? | | 0-750 | ? | परिवर्तन बिंदु |
| 3 | | 1-950 | | | | ? | |
| 4 | ? | | 1-920 | | | ? | |
| 5 | | 2-340 | | 1-500 | | ? | |
| 6 | | | | 1-000 | | ? | |
| 7 | 1-850 | | 2-185 | | | 250-00 | परिवर्तन बिंदु |
| 8 | | 1-575 | | | | ? | |
| 9 | | ? | | | | ? | |
| 10 | ? | | 1-895 | | 1-650 | ? | परिवर्तन बिंदु |
| 11 | | | 1-350 | 0-750 | | ? | अंतिम बिंदु |

(c)

The soil from a borrow area having an average in-situ unit weight of 15.5 kN/m^3 and water content of 10%, was used for the construction of an embankment (total finished volume 6000 m^3). In half of the embankment due to improper rolling, the dry unit weight achieved was slightly lower. If the dry unit weights in the two parts are 16.5 kN/m^3 and 16.0 kN/m^3 , find the volume of borrow area soil used in each part and the amount of soil used.

15

weight $\frac{W_{10}}{W_{5}}$

(d)

A 6.0 m high retaining wall is to support a soil with unit weight 17.4 kN/m^3 , $\phi = 26^\circ$ and $c' = 14.36 \text{ kN/m}^2$. Determine the Rankine active force per unit length of the wall before the tensile crack occurs. Find the critical depth.

15

10

3.

(a)

Two pipes of diameters 'D' and 'd' and equal length 'L' are arranged in parallel. The loss of head for a flow of 'Q' is 'h'. If the same pipes are arranged in series, the loss of head for the same flow is 'H'. If $d = 0.5 D$, find the percentage of total flow through each pipe when placed in parallel. Also, find the ratio H/h. Neglect minor losses and assume friction factor to be constant.

15

0.278 ut + ~~0.278~~
 $V_2 = \frac{V_1}{2}$
weight $\frac{W_2}{W_1}$
Volume $\frac{V_2}{V_1}$
weight $\frac{W_2}{W_1}$

(b)

Water flows over the spillway of a dam at a depth of 2.73 m over it. The difference of elevation between spillway crest and downstream bed level is 30 m. If the discharge coefficient of spillway is 0.75, determine the water depth after the jump and head loss in the jump.

15

(d)

Differentiate canal design methods by Lacey and Kennedy.

$\frac{V_2}{g \cdot \sqrt{H}}$

15

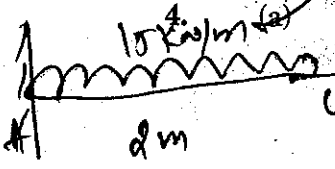
15

5

(a)

A cantilever, 3 m long, is loaded with a uniformly distributed load of 15 kN/m over a length of 2 m from the fixed end. Determine the slope and deflection at the free end of the cantilever. Take $E = 2.1 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$ and $I = 0.000095 \text{ m}^4$.

20



(b)

Draw the flow sheet showing sequence of a typical water treatment with perennial river as source of water. Explain these treatment units sequentially.

20

(c)

What is meant by solid waste management? Describe briefly the principles of design of a sanitary landfill for solid wastes disposal.

20

$\frac{KN \times m}{m^2 \times m^4}$

10

(c) 15.5 kN/m^3 के औसत स्वस्थाने यूनिट भार तथा 10% जलांश वाली खतान से ली गई मृदा का प्रयोग किनाराबंदी (तटबंध) (कुल तैयार आयतन 6000 m^3) के निर्माण के लिए किया गया। अनुचित वेह्लन के कारण आधी किनाराबंदी (तटबंध) में, शुष्क यूनिट भार कुछ कम प्राप्त हुआ। यदि शुष्क यूनिट भार दो भागों में 16.5 kN/m^3 और 16.0 kN/m^3 है, तो प्रत्येक भाग में प्रयुक्त खतान की मृदा का आयतन और प्रयुक्त मृदा की मात्रा ज्ञात कीजिए। 15

(d) यूनिट भार 17.4 kN/m^3 , $\phi = 26^\circ$ और $c' = 14.36 \text{ kN/m}^2$ की मृदा की टेक (आलम्ब) के लिए एक 6.0 m ऊँची प्रतिधारक दीवार है। तनन दरार पड़ने से पहले दीवार की प्रति यूनिट लंबाई रैन्किन सक्रिय बल ज्ञात कीजिए। क्रांतिक गहराई ज्ञात कीजिए। 15

3. (a) 'D' और 'd' व्यास वाले और समान लंबाई 'L' वाले दो पाइप समांतर में लगाए गए हैं। 'Q' के प्रवाह के लिए दाबोच्चता हानि 'h' है। यदि उन्हीं पाइपों को श्रृंखला में लगाया जाता है, तो उतने ही प्रवाह के लिए दाबोच्चता हानि 'H' होती है। यदि $d = 0.5 D$ है, तो समांतर में लगाए जाने पर प्रत्येक पाइप में कुल प्रवाह का प्रतिशत ज्ञात कीजिए। अनुपात H/h भी ज्ञात कीजिए। मामूली (लघु) हानियों को नज़र अंदाज़ (नगण्य) कर दीजिए और घर्षण गुणांक को अचर मान लीजिए। 15

पानी बाँध के उत्प्लव मार्ग पर 2.73 m गहराई पर प्रवाहित होता है। उत्प्लव मार्ग शिखर और अधोधारा तल के बीच उन्नयन का अंतर 30 m है। यदि उत्प्लव मार्ग का निस्साव (निस्सरण) गुणांक 0.75 है, तो उच्छाल के बाद पानी की गहराई और उच्छाल में दाबोच्चता हानि ज्ञात कीजिए। 15

(c) 90 और 60 kmph पर विपरीत दिशाओं से आ रही दो कारों की सीधी भिड़ंत होने को बचाने के लिए अपेक्षित न्यूनतम दृश्य दूरी का परिकलन कीजिए। दोनों ही मामलों में प्रतिक्रिया काल 2.5 sec और घर्षण गुणांक 0.7 तथा ब्रेक दक्षता 50% मान लीजिए। 15

(d) लेसी और केनेडी द्वारा नहर की डिज़ाइन पद्धतियों का अंतर स्पष्ट कीजिए। 15

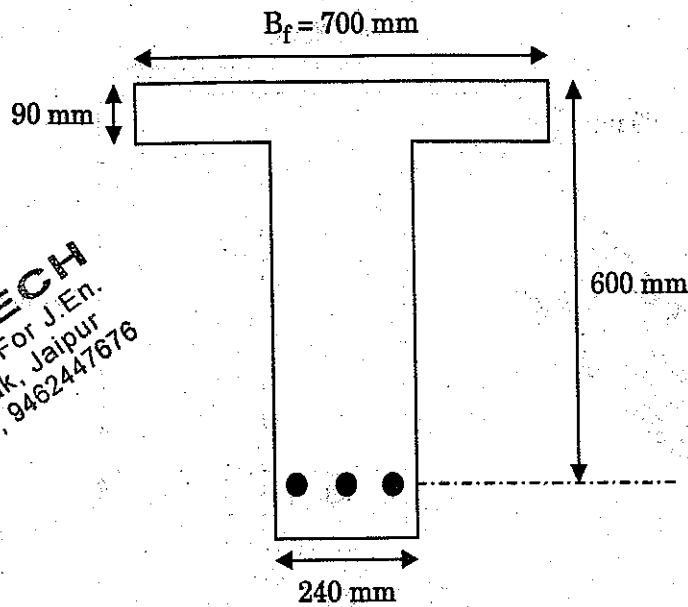
4. (a) 3 m लम्बा एक कैन्टीलीवर स्थिर सिरे से 2 m की लंबाई पर 15 kN/m के एकसमान रूप से वितरित भार से भारित है। कैन्टीलीवर के मुक्त सिरे पर ढलान और विक्षेप को ज्ञात कीजिए। $E = 2.1 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$ और $I = 0.000095 \text{ m}^4$ मान लीजिए। 20

(b) पानी के स्रोत के रूप में बारहमासी नदी से विशिष्ट जल उपचार का अनुक्रम दर्शाते हुए प्रवाह पत्र तैयार कीजिए। इन उपचार यूनिटों को अनुक्रमानुसार स्पष्ट कीजिए। 20

(c) ठोस अपशिष्ट प्रबंधन का क्या अर्थ है? ठोस अपशिष्ट के निपटान के लिए स्वच्छ भू-भराव के डिज़ाइन सिद्धांतों का संक्षेप में वर्णन कीजिए। 20

5. (a) Explain under-reinforced, balanced and over-reinforced section with respect to WSM as well as LSM. 30

(b) Using limit state method (LSM), determine the moment of resistance of the T-Beam as shown in the figure below. Use M 15 concrete and Fe 415 steel. 30



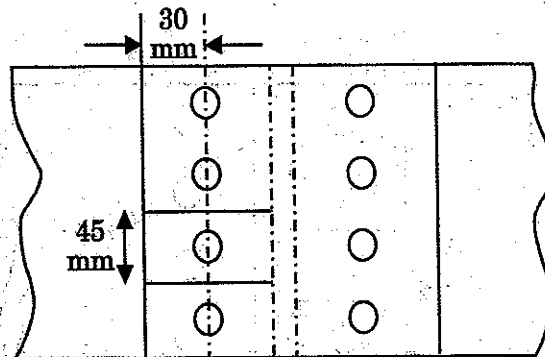
ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676, 9462447676

6. (a) Explain the following :

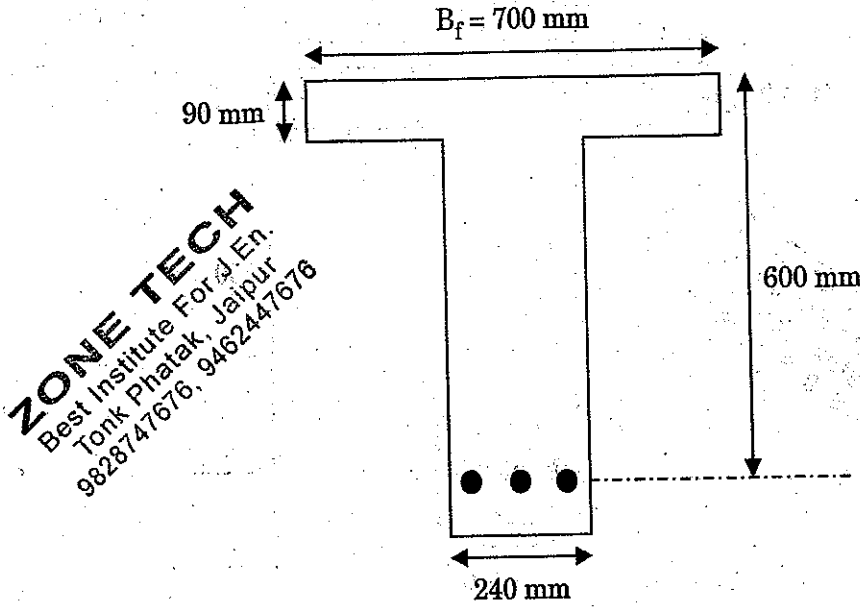
(i) Elastic curve of mild steel with a suitable diagram showing important points 10

(ii) Different types of welds with suitable figures and symbols 10

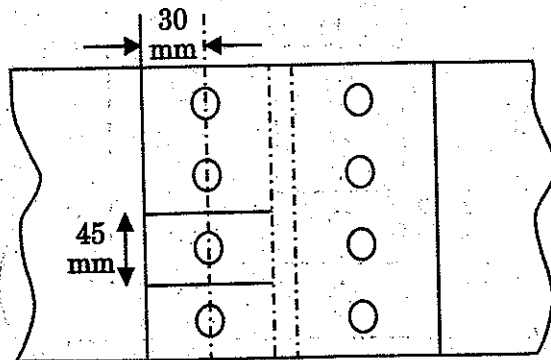
(b) A single-bolted double cover butt joint is used to connect two plates which are 8 mm thick. Assuming 16 mm diameter bolts of grade 4.6 and cover plates to be 6 mm thick, calculate the strength and efficiency of the joint, if 4 bolts are provided in the bolt line at a pitch of 45 mm as shown in the figure below. Take the end distance of the fastener along bearing direction as 30 mm. 40



5. (a) WSM तथा LSM के सम्बन्ध में अल्प-प्रबलित, संतुलित और अति-प्रबलित भाग को स्पष्ट कीजिए । 30
- (b) सीमा स्थिति पद्धति (LSM) का प्रयोग करके, निम्नलिखित आकृति में दर्शाए गए T-धरन का प्रतिरोध आघूर्ण ज्ञात कीजिए । M 15 कंक्रीट और Fe 415 स्टील (इस्पात) का प्रयोग कीजिए । 30



6. (a) निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए :
- (i) उपयुक्त आरेख बनाकर महत्वपूर्ण बिंदुओं को दर्शाते हुए मृदु इस्पात का प्रत्यास्थता वक्र 10
- (ii) उपयुक्त आकृतियों एवं प्रतीकों के माध्यम से वेल्ड के विभिन्न प्रकार 10
- (b) 8 mm मोटी दो प्लेटों को जोड़ने के लिए एक एकल-बोल्ट वाले दुहरे कवर के बट जोड़ का प्रयोग किया जाता है । ग्रेड 4-6 के 16 mm व्यास के बोल्टों को और कवर प्लेटों को 6 mm मोटा मानकर, जोड़ के सामर्थ्य और दक्षता का परिकलन कीजिए, यदि 4 बोल्ट निम्नलिखित आकृति में दर्शाए अनुसार 45 mm के अंतराल पर बोल्ट लाइन में लगे हों । बियरिंग की दिशा में बंधक की अंत्य दूरी 30 mm मान लीजिए । 40



26.2.1.1 Design bond stress in limit state method for plain bars in tension shall be as below :

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|----------------|
| Grade of concrete | M 20 | M 25 | M 30 | M 35 | M 40 and above |
| Design bond stress, τ_{bd} , N/mm ² | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 1.7 | 1.9 |

ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676, 9462447676

Table 16 : Nominal Cover to Meet Durability Requirements
 (Clause 26.4.2)

| <i>Exposure</i> | <i>Nominal Concrete Cover in mm Not Less Than</i> |
|-----------------|---|
| Mild | 20 |
| Moderate | 30 |
| Severe | 45 |
| Very severe | 50 |
| Extreme | 75 |

Notes :

1. For main reinforcement up to 12 mm diameter bar for mild exposure the nominal cover may be reduced by 5 mm.
2. Unless specified otherwise, actual concrete cover should not deviate from the required nominal cover by $^{+10}_0$ mm .
3. For exposure condition 'severe' and 'very severe', reduction of 5 mm may be made, where concrete grade is M 35 and above.

Table 19 : Design Shear Strength of Concrete, τ_c , N/mm²

(Clauses 40.2.1, 40.2.2, 40.3, 40.4, 40.5.3, 41.3.2, 41.3.3 and 41.4.3)

| $100 \frac{A_s}{bd}$ | Concrete Grade | | | | | |
|----------------------|----------------|------|------|------|------|----------------|
| | M 15 | M 20 | M 25 | M 30 | M 35 | M 40 and above |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| ≤ 0.15 | 0.28 | 0.28 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.30 |
| 0.25 | 0.35 | 0.36 | 0.36 | 0.37 | 0.37 | 0.38 |
| 0.50 | 0.46 | 0.48 | 0.49 | 0.50 | 0.50 | 0.51 |
| 0.75 | 0.54 | 0.56 | 0.57 | 0.59 | 0.59 | 0.60 |
| 1.00 | 0.60 | 0.62 | 0.64 | 0.66 | 0.67 | 0.68 |
| 1.25 | 0.64 | 0.67 | 0.70 | 0.71 | 0.73 | 0.74 |
| 1.50 | 0.68 | 0.72 | 0.74 | 0.76 | 0.78 | 0.79 |
| 1.75 | 0.71 | 0.75 | 0.78 | 0.80 | 0.82 | 0.84 |
| 2.00 | 0.71 | 0.79 | 0.82 | 0.84 | 0.86 | 0.88 |
| 2.25 | 0.71 | 0.81 | 0.85 | 0.88 | 0.90 | 0.92 |
| 2.50 | 0.71 | 0.82 | 0.88 | 0.91 | 0.93 | 0.95 |
| 2.75 | 0.71 | 0.82 | 0.90 | 0.94 | 0.96 | 0.98 |
| 3.00 and above | 0.71 | 0.82 | 0.92 | 0.96 | 0.99 | 1.01 |

Note : The term A_s is the area of longitudinal tension reinforcement which continues at least one effective depth beyond the section being considered except at support where the full area of tension reinforcement may be used provided the detailing conforms to 26.2.2 and 26.2.3.

Table 20 : Maximum Shear Stress, $\tau_{c \max}$, N/mm²

(Clauses 40.2.3, 40.2.3.1, 40.5.1 and 41.3.1)

| Concrete Grade | M 20 | M 25 | M 30 | M 35 | M 40 and above |
|-------------------------------------|------|------|------|------|----------------|
| $\tau_{c \max}$, N/mm ² | 2.8 | 3.1 | 3.5 | 3.7 | 4.0 |

ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676, 9462447676

Table 21 : Permissible Stresses in Concrete*(Clauses B-1.3, B-2.1, B-2.1.2, B-2.3 and B-4.2)*All values in N/mm^2

| Grade of Concrete | Permissible Stress in Compression | | Permissible Stress in Bond (Average) for Plain Bars in Tension |
|-------------------|-----------------------------------|---------------|--|
| | Bending | Direct | |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| | σ_{cbc} | σ_{cc} | τ_{bd} |
| M 10 | 3.0 | 2.5 | — |
| M 15 | 5.0 | 4.0 | 0.6 |
| M 20 | 7.0 | 5.0 | 0.8 |
| M 25 | 8.5 | 6.0 | 0.9 |
| M 30 | 10.0 | 8.0 | 1.0 |
| M 35 | 11.5 | 9.0 | 1.1 |
| M 40 | 13.0 | 10.0 | 1.2 |
| M 45 | 14.5 | 11.0 | 1.3 |
| M 50 | 16.0 | 12.0 | 1.4 |

Notes :

1. The values of permissible shear stress in concrete are given in Table 23.
2. The bond stress given in column 4 shall be increased by 25 percent for bars in compression.

ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676, 9462447676

Table 23 : Permissible Shear Stress in Concrete

(Clauses B-2.1, B-2.3, B-4.2, B-5.2.1, B-5.2.2, B-5.3, B-5.4, B-5.5.1, B-5.5.3, B-6.3.2, B-6.3.3 and B-6.4.3 and Table 21)

| $100 \frac{A_s}{bd}$ | Permissible Shear Stress in Concrete, τ_c , N/mm ² | | | | | |
|----------------------|--|------|------|------|------|----------------|
| | Grade of Concrete | | | | | |
| | M 15 | M 20 | M 25 | M 30 | M 35 | M 40 and above |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| ≤ 0.15 | 0.18 | 0.18 | 0.19 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| 0.25 | 0.22 | 0.22 | 0.23 | 0.23 | 0.23 | 0.23 |
| 0.50 | 0.29 | 0.30 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.32 |
| 0.75 | 0.34 | 0.35 | 0.36 | 0.37 | 0.37 | 0.38 |
| 1.00 | 0.37 | 0.39 | 0.40 | 0.41 | 0.42 | 0.42 |
| 1.25 | 0.40 | 0.42 | 0.44 | 0.45 | 0.45 | 0.46 |
| 1.50 | 0.42 | 0.45 | 0.46 | 0.48 | 0.49 | 0.49 |
| 1.75 | 0.44 | 0.47 | 0.49 | 0.50 | 0.52 | 0.52 |
| 2.00 | 0.44 | 0.49 | 0.51 | 0.53 | 0.54 | 0.55 |
| 2.25 | 0.44 | 0.51 | 0.53 | 0.55 | 0.56 | 0.57 |
| 2.50 | 0.44 | 0.51 | 0.55 | 0.57 | 0.58 | 0.60 |
| 2.75 | 0.44 | 0.51 | 0.56 | 0.58 | 0.60 | 0.62 |
| 3.00 and above | 0.44 | 0.51 | 0.57 | 0.60 | 0.62 | 0.63 |

Note : A_s is the area of longitudinal tension reinforcement which continues at least one effective depth beyond the section being considered except at support where the full area of tension reinforcement may be used provided the detailing conforms to 26.2.2 and 26.2.3.

Table 24 : Maximum Shear Stress, $\tau_{c \max}$, N/mm²

(Clauses B-5.2.3, B-5.2.3.1, B-5.5.1 and B-6.3.1)

| Concrete Grade | M 15 | M 20 | M 25 | M 30 | M 35 | M 40 and above |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|----------------|
| $\tau_{c \max}$, N/mm ² | 1.6 | 1.8 | 1.9 | 2.2 | 2.3 | 2.5 |

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676, 9462447676

GENERAL ENGINEERING / सामान्य इंजीनियरी

PAPER II / प्रश्न-पत्र II

ZONE TECH

Time allowed : 2 Hours

Best Institute For J.En.

Maximum Marks : 300

निर्धारित समय : दो घण्टे

Tonk Phatak, Jaipur

9828747676

अधिकतम अंक : 300

Attention :

1. Paper consists of Part A (Civil and Structural) and Part B (Electrical) and Part C (Mechanical) and only one Part is to be attempted as per option given in the Application Form. Candidates should attempt 5 questions in all. All questions carry equal marks.
2. Each candidate will be given one Answer Book.
3. Answers to all questions must be written in one language, i.e., either in English or in Hindi according to the option given by the candidate in his/her Application Form. Candidates are not allowed to write the answers partly in English and partly in Hindi.
4. Candidates must write their Name, Roll No., Ticket No., Name of the Examination and Subject at the prescribed place on the cover page of the Answer Book correctly. Candidates must also put their signature, and left-hand thumb impression on the cover page at the prescribed place. The above instructions must be fully complied with failing which the Answer Book will not be evaluated and zero mark will be awarded.
5. No credit will be given for answers written in a language other than the one opted by the candidate.
6. Necessary tables of IS 456 : 2000 Code of Practice are given at the end of Part A for use of candidates attempting Civil and Structural part.
7. "Mobile phones and wireless communication devices are completely banned in the examination halls/rooms. Candidates are advised not to keep mobile phones/any other wireless communication devices with them, even switching it off, in their own interest. Failing to comply with this provision will be considered as using unfair means in the examination and action will be taken against them including cancellation of their candidature."

ध्यान दीजिए :

1. प्रश्न-पत्र में भाग क (सिविल एवं संरचनात्मक) और भाग ख (विद्युत) एवं भाग ग (यांत्रिक) और आवेदन-पत्र में दिए गए विकल्प के अनुसार केवल एक भाग का ही उत्तर दिया जाना है। अभ्यर्थियों को कुल पाँच प्रश्नों का उत्तर देना है। सभी प्रश्नों के अंक बराबर हैं।
2. प्रत्येक अभ्यर्थी को केवल एक उत्तर-पुस्तिका दी जाएगी।
3. सभी प्रश्नों के उत्तर अभ्यर्थी द्वारा अपने आवेदन-पत्र में दिए गए विकल्प के अनुसार किसी एक भाषा में अर्थात् अंग्रेजी या हिन्दी में, दिए जाने चाहिए। अभ्यर्थियों को कुछ उत्तर अंग्रेजी में और कुछ उत्तर हिन्दी में लिखने की अनुमति नहीं है।
4. अभ्यर्थी उत्तर-पुस्तिका के आवरण पृष्ठ पर निर्धारित स्थान में अपना नाम, रोल नंबर, टिकट नंबर, परीक्षा का नाम तथा विषय सही-सही अवश्य लिखें। अभ्यर्थी आवरण पृष्ठ पर निर्धारित स्थान में अपने हस्ताक्षर एवं बाएँ हाथ के अँगूठे का निशान भी अवश्य लगाएँ। उपर्युक्त अनुदेशों का पूरी तरह अनुपालन किया जाए, अन्यथा उत्तर-पुस्तिका को नहीं जाँचा जाएगा और शून्य अंक दे दिया जाएगा।
5. अभ्यर्थी द्वारा दिए गए विकल्प की भाषा के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में दिए गए उत्तरों के लिए कोई अंक नहीं दिए जाएँगे।
6. सिविल एवं संरचनात्मक भाग की परीक्षा देने वाले अभ्यर्थियों के प्रयोग के लिए आई.एस. 456 : 2000 प्रेक्टिस कोड की आवश्यक सारणियाँ भाग क के अन्त में दी गई हैं।
7. "परीक्षा हॉलों/कमरों में मोबाइल फोन तथा बेतार संचार साधन पूरी तरह निषिद्ध है। प्रत्याशियों को उनके अपने हित में सलाह दी जाती है कि मोबाइल फोन/किसी अन्य बेतार संचार साधन को स्विच ऑफ करके भी अपने पास न रखें। इस प्रावधान का अनुपालन न करने को परीक्षा में अनुचित उपायों का प्रयोग माना जाएगा और उनके विरुद्ध कार्रवाई की जाएगी, उनकी अभ्यर्थिता रद्द कर देने सहित।"

ZONE TECH

Best Institute For J.En.

Tonk Phatak, Jaipur

9828747676

ZONE TECH

Best Institute For J.En.

Tonk Phatak, Jaipur

9828747676

SEAL

PART A
General Engineering
(CIVIL AND STRUCTURAL)

1. (a) What are the constituents of good brick-earth ? What constituents render brick-earth unsuitable for manufacturing bricks ? 10
- (b) Describe any two tests to be performed in case of burnt clay bricks. 10
- (c) State the conditions under which you will recommend the following cements. Give also the reasons. 10
- (i) Rapid hardening cement
- (ii) High Alumina cement
- (d) Briefly explain 10
- (i) Assessed value
- (ii) Sinking fund
- (e) Determine the number of bags of cement required for a standard brick masonry for a wall of thickness 30 cm for a height of 10 m and length 200 m in 1 : 4 mortar. 20
2. (a) The readings given in the Table below were recorded in a levelling operation from points 1 to 10. Reduce the levels by the height of instrument method and apply appropriate checks. The point 10 is a bench mark having elevation of 66.374 m. Determine the loop closure. 30

| Station | Chainage (m) | B.S. | I.S. | F.S. | Remarks |
|---------|--------------|-------|-------|-------|-----------------|
| 1 | 0 | 0.597 | | | B.M. = 68.233 m |
| 2 | 20 | 2.587 | | 3.132 | C.P |
| 3 | 40 | | 1.565 | | |
| 4 | 60 | | 1.911 | | |
| 5 | 80 | | 0.376 | | |
| 6 | 100 | 2.244 | | 1.522 | C.P |
| 7 | 120 | | 3.771 | | |
| 8 | 140 | 1.334 | | 1.985 | C.P |
| 9 | 160 | | 0.601 | | |
| 10 | 180 | | | 2.002 | |

ZONE TECH
 Best Institute For J. En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676

भाग क
सामान्य इंजीनियरी
(सिविल एवं सरचनात्मक)

1. (a) अच्छी ईट-मिट्टी के घटक क्या हैं ? कौन-से घटक ईट-मिट्टी को ईट निर्माण के लिए अनुपयुक्त बनाते हैं ? 10
- (b) दग्ध मृत्तिका ईट के लिए किए जाने वाले किन्हीं दो परीक्षणों का वर्णन करें । 10
- (c) किस दशा में आप निम्नलिखित सीमेंट की सिफारिश करेंगे ? कारण भी बताइए । 10
- (i) शीघ्र दृढ़ी सीमेंट
- (ii) अधिक ऐलुमिना सीमेंट
- (d) संक्षेप में वर्णन करें : 10
- (i) निर्धारित मूल्य
- (ii) निक्षेप निधि
- (e) 30 सेमी मोटी, 10 मी. ऊँची और 200 मी. लम्बी दीवार की मानक ईट-चिनाई के लिए अपेक्षित सीमेंट की बोरियों की संख्या निर्धारित करें, 1 : 4 मसाले में । 20
2. (a) नीचे दी गई सारणी में दिए गए पाठ्यांक बिन्दु 1 से 10 तक तल मापन प्रचालन में रिकार्ड किए गए थे । स्तर को यंत्र की ऊँचाई पद्धति द्वारा कम करें और उपयुक्त जाँच करें । बिन्दु 10 बेंच मार्क है जिसका उन्नयन 66.374 मी. है । पाश संवरण निर्धारित करें । 30

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676

| स्टेशन | चेनिज (m) | B.S. | I.S. | F.S. | टिप्पणी |
|--------|-----------|-------|-------|-------|-----------------|
| 1 | 0 | 0.597 | | | B.M. = 68.233 m |
| 2 | 20 | 2.587 | | 3.132 | C.P |
| 3 | 40 | | 1.565 | | |
| 4 | 60 | | 1.911 | | |
| 5 | 80 | | 0.376 | | |
| 6 | 100 | 2.244 | | 1.522 | C.P |
| 7 | 120 | | 3.771 | | |
| 8 | 140 | 1.334 | | 1.985 | C.P |
| 9 | 160 | | 0.601 | | |
| 10 | 180 | | | 2.002 | |

✓(b) A soil sample in its natural state has, when fully saturated, a water content of 32.5%. Determine the void ratio, dry and total unit weights. Calculate the total weight of water required to saturate a soil mass of volume 10 m^3 . Assume $G_s = 2.69$. 15

✓(c) Describe the method of laying Water Bound Macadam (WBM) road. 15

3. (a) Find the discharge through a rectangular orifice 2.0 m wide and 1.5 m deep fitted to a water tank. The water level in the tank is 3.0 m above the top edge of the orifice. Take $c_d = 0.62$. 30

(b) Enumerate the assumptions made in Lacy's theory of canal designs. 15

(c) Write short note on types of impurities in water in the light of domestic supply. 15

4. ✓(a) Draw the shear force and bending moment diagram and label the values of the largest positive and negative shearing forces and bending moments for the beams with overhang as shown in Figure 1. 30

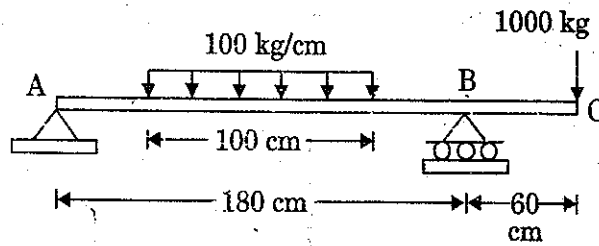


Figure 1

(b) Describe the various defects in concrete along with precautions that should be exercised to prevent them. 30

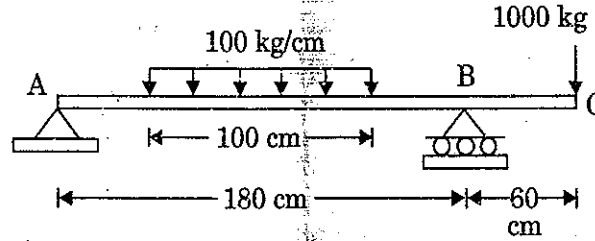
✓5. (a) Describe briefly creep and shrinkage. 20

(b) A rectangular, singly reinforced beam 300 mm wide and 500 mm effective depth is used as a simply supported beam over an effective span of 6 m. The reinforcement consists of 4 bars of 20 mm dia. If the beam carries a load of 12 kN/m (inclusive of self weight), determine the stress developed in concrete and steel. Take $m = 19$. 40

✓6. (a) Classify welded joints according to type of joints. 20

(b) A single rivet lap joint is used to connect 12 mm thick plates by providing 20 mm dia rivets at 50 mm pitch. Determine the strength of the joint and joint efficiency. Take working stress in shear in rivets = 80 N/mm^2 , working stress in bearing in rivets = 250 N/mm^2 and working stress in axial tension in plates = 156 N/mm^2 . 40

- (b) एक मृदा के नमूने में, अपनी प्राकृतिक अवस्था में, पूर्णतया संतृप्त होने पर 32.5% जलांश होता है। रिक्ति अनुपात, शुष्क और कुल एकक भार निर्धारित करें। आयतन 10 m^3 की मृदा संहति को संतृप्त करने के लिए अपेक्षित कुल जल का भार परिकलित करें।
मान लें कि $G_s = 2.69$ है। 15
- (c) जल बद्ध मैकेडम सड़क (WBM) बिछाने की पद्धति का वर्णन करें। 15
3. (a) एक जल-टैंक में लगे 2.0 मी. चौड़े और 1.5 मी. गहरे आयताकार आस्य से होने वाला विसर्जन ज्ञात करें। टैंक में जल का स्तर आस्य के शीर्षस्थ किनारे से 3.0 मी. ऊपर है।
मान लें कि $c_d = 0.62$ है। 30
- (b) नहर डिजाइन में लेसी के सिद्धांत में दिए गए अनुमानों का वर्णन करें। 15
- (c) घरेलू आपूर्ति को ध्यान में रखते हुए जल की अशुद्धताओं के प्रकारों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें। 15
4. (a) अपरूपण बल और बंकन आघूर्ण का चित्र बनाइए और नीचे आकृति 1 में दर्शाए गए अनुसार प्रलम्ब के साथ धरन के लिए अधिकतम धनात्मक और ऋणात्मक अपरूपण बल और बंकन आघूर्ण मान को अंकित करें। 30



आकृति 1

- (b) कंक्रीट के विभिन्न दोषों का वर्णन करें; साथ ही उन्हें रोकने के लिए की जाने वाली सावधानियाँ बताइए। 30
5. (a) विसर्पण और संकुचन का संक्षेप में वर्णन करें। 20
- (b) एक 300 mm चौड़ी और 500 mm प्रभावी गहराई वाली आयताकार एकल प्रबलित धरन को शुद्दालम्बित धरन के रूप में 6 मी. प्रभावी विस्तृति पर प्रयोग किया जाता है। प्रबलन में 20 mm व्यास के 4 दंड शामिल हैं। यदि धरन 12 kN/m का भार (अपने भार सहित) वहन करती है, तो कंक्रीट और स्टील में उत्पन्न प्रतिबल निर्धारित करें।
मान लें कि $m = 19$ है। 40
6. (a) जोड़ों के प्रकार के अनुसार वेल्डित जोड़ों का वर्गीकरण करें। 20
- (b) एक एकल रिबेट लैप जोड़ का प्रयोग 50 mm अंतराल पर 20 mm व्यास की रिबेट लगाकर 12 mm मोटी प्लेटों को सम्बद्ध करने के लिए किया जाता है। जोड़ का सामर्थ्य और जोड़ की दक्षता निर्धारित करें। रिबेट के अपरूपण में कार्यकारी प्रतिबल = 80 N/mm^2 , रिबेट के बेयरिंग में कार्यकारी प्रतिबल = 250 N/mm^2 और प्लेटों में अक्षीय तनाव में कार्यकारी प्रतिबल = 156 N/mm^2 मानें। 40

26.2.1.1 Design bond stress in limit state method for plain bars in tension shall be as below :

| Grade of concrete | M 20 | M 25 | M 30 | M 35 | M 40 and above |
|---|------|------|------|------|----------------|
| Design bond stress, τ_{bd} , N/mm ² | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 1.7 | 1.9 |

Table 16 : Nominal Cover to Meet Durability Requirements
(Clause 26.4.2)

| <i>Exposure</i> | <i>Nominal Concrete Cover in mm Not Less Than</i> |
|-----------------|---|
| Mild | 20 |
| Moderate | 30 |
| Severe | 45 |
| Very severe | 50 |
| Extreme | 75 |

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676

Notes :

1. For main reinforcement up to 12 mm diameter bar for mild exposure the nominal cover may be reduced by 5 mm.
2. Unless specified otherwise, actual concrete cover should not deviate from the required nominal cover by $^{+10}_0$ mm.
3. For exposure condition 'severe' and 'very severe', reduction of 5 mm may be made, where concrete grade is M 35 and above.

1070359

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676.

TA

BI 2013

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676.

GENERAL ENGINEERING / सामान्य इंजीनियरी
PAPER II / प्रश्न-पत्र II

Time allowed : 2 Hours

Maximum Marks : 300

निर्धारित समय : दो घण्टे

अधिकतम अंक : 300

Attention :

1. Paper consists of Part A (Civil and Structural) and Part B (Electrical) and Part C (Mechanical) and only one Part is to be attempted as per option given in the Application Form. Candidates should attempt 5 questions in all. All questions carry equal marks.
2. Each candidate will be given one Answer Book.
3. Answers to all questions must be written in one language, i.e., either in English or in Hindi according to the option given by the candidate in his/her Application Form. Candidates are not allowed to write the answers partly in English and partly in Hindi.
4. Candidates must write their Name, Roll No., Ticket No., Name of the Examination and Subject at the prescribed place on the cover page of the Answer Book correctly. Candidates must also put their signature, and left hand thumb impression on the cover page at the prescribed place. The above instructions must be fully complied with failing which the Answer Book will not be evaluated and zero mark will be awarded.
5. No credit will be given for answers written in a language other than the one opted by the candidate.
6. Necessary tables of IS 456 : 2000 Code of Practice are given at the end of Part A for use of candidates attempting Civil and Structural part.
7. "Mobile phones and wireless communication devices are completely banned in the examination halls/rooms. Candidates are advised not to keep mobile phones/any other wireless communication devices with them, even switching it off, in their own interest. Failing to comply with this provision will be considered as using unfair means in the examination and action will be taken against them including cancellation of their candidature."

ध्यान दीजिए :

1. प्रश्न-पत्र में भाग क (सिविल एवं संरचनात्मक) और भाग ख (विद्युत), एवं भाग ग (यांत्रिक) और आवेदन-पत्र में दिए गए विकल्प के अनुसार केवल एक भाग का ही उत्तर दिया जाना है। अभ्यर्थियों को कुल पाँच प्रश्नों का उत्तर देना है। सभी प्रश्नों के अंक बराबर हैं।
2. प्रत्येक अभ्यर्थी को केवल एक उत्तर-पुस्तिका दी जाएगी।
3. सभी प्रश्नों के उत्तर अभ्यर्थी द्वारा अपने आवेदन-पत्र में दिए गए विकल्प के अनुसार किसी एक भाषा में अर्थात् अंग्रेजी या हिन्दी में, दिए जाने चाहिए। अभ्यर्थियों को कुछ उत्तर अंग्रेजी में और कुछ उत्तर हिन्दी में लिखने की अनुमति नहीं है।
4. अभ्यर्थी उत्तर-पुस्तिका के आवरण पृष्ठ पर निर्धारित स्थान में अपना नाम, रोल नंबर, टिकट नंबर, परीक्षा का नाम तथा विषय सही-सही अवश्य लिखें। अभ्यर्थी आवरण पृष्ठ पर निर्धारित स्थान में अपने हस्ताक्षर एवं बाएँ हाथ के अँगूठे का निशान भी अवश्य लगाएँ। उपर्युक्त अनुदेशों का पूरी तरह अनुपालन किया जाए, अन्यथा उत्तर-पुस्तिका को नहीं जाँचा जाएगा और शून्य अंक दे दिया जाएगा।
5. अभ्यर्थी द्वारा दिए गए विकल्प की भाषा के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में दिए गए उत्तरों के लिए कोई अंक नहीं दिए जाएँगे।
6. सिविल एवं संरचनात्मक भाग की परीक्षा देने वाले अभ्यर्थियों के प्रयोग के लिए आई.एस. 456 : 2000 प्रैक्टिस कोड की आवश्यक सारणियाँ भाग क के अन्त में दी गई हैं।
7. "परीक्षा हॉलों/कमरों में मोबाइल फोन तथा बेतार संचार साधन पूरी तरह निषिद्ध हैं। प्रत्याशियों को उनके अपने हित में सलाह दी जाती है कि मोबाइल फोन/किसी अन्य बेतार संचार साधन को स्विच ऑफ करके भी अपने पास न रखें। इस प्रावधान का अनुपालन न करने को परीक्षा में अनुचित उपायों का प्रयोग माना जाएगा और उनके विरुद्ध कार्रवाई की जाएगी, उनकी अभ्यर्थिता रद्द कर देने सहित।"

BI 2013

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676.

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676.

P.T.O.

SEAL

9

PART A
General Engineering
(CIVIL AND STRUCTURAL)

HOST BRUNT
 011 2623040
 011 2623041
 011 2623042

1. (a) Write a short note on Night Irrigation. 15
- (b) Give a brief account of the drawbacks in Kennedy's theory. 15
- (c) For a Highway project, a straight tunnel is to be run between two points P and Q whose co-ordinates are given below :

| Point | Co-ordinates | |
|-------|--------------|------|
| | N | E |
| P | 0 | 0 |
| Q | 4020 | 800 |
| R | 2110 | 1900 |

It is desired to sink a shaft at S, the mid-point of PQ. S is to be fixed from R, the third known point. Calculate

- (i) The co-ordinates of S
- (ii) The length of RS
- (iii) The bearing of RS 15
- (d) Find out the time required for 50% consolidation in a soil having thickness of 800 cm and pervious strata at top and bottom. What will be the value of coefficient of consolidation if coefficient of permeability = 0.0000001 cm/sec? 15

Void ratio = 1.8 = $m_v = 0.0003 \text{ cm}^2/\text{gm}$

Time factor (T_v) = 0.3

$\gamma_w = 1 \text{ gm/cc}$

2. (a) Calculate the ultimate bearing capacity per unit area of :
- (i) A strip footing 1 m wide
- (ii) A square footing 3 m × 3 m
- (iii) A circular footing of diameter 3 m

Given :

Unit weight of the soil 1.8 t/m^3 , cohesion = 2 t/m^2 and $\phi = 20^\circ$ degree.

$N_c = 17.5$, $N_q = 7.5$ and $N_r = 5$. 15

ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676

भाग क
सामान्य इंजीनियरी
(सिविल एवं संरचनात्मक)

1. (a) रात्रि सिंचन पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए । 15
 (b) केनेडी के सिद्धांत में कमियों का संक्षिप्त वर्णन कीजिए । 15
 (c) एक राजमार्ग परियोजना के लिए, दो बिंदुओं P तथा Q के बीच एक सीधी सुरंग बनानी है जिनके निर्देशांक नीचे दिए गए हैं :

| बिन्दु | निर्देशांक | |
|--------|------------|------|
| | N | E |
| P | 0 | 0 |
| Q | 4020 | 800 |
| R | 2110 | 1900 |

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676.

PQ के मध्य-बिन्दु S पर एक शैफ्ट निमज्जित करने का विचार है । S को, तीसरे ज्ञात बिन्दु R से स्थिर करना है । गणना कीजिए :

- (i) S के निर्देशांक
 (ii) RS की लंबाई
 (iii) RS का दिक्मान 15
- (d) 800 cm की मोटाई और शीर्ष तथा तल पर प्रवेश्य स्तरों वाली मृदा में 50% संघनन के लिए अपेक्षित समय ज्ञात कीजिए । संघनन के गुणांक का मान क्या होगा यदि पारगम्यता का गुणांक = 0.0000001 cm/sec ? 15

$$\text{रिक्ति अनुपात} = 1.8 = m_v = 0.0003 \text{ cm}^2/\text{gm}$$

$$\text{समय गुणक } (T_v) = 0.3$$

$$\gamma_w = 1 \text{ gm/cc}$$

2. (a) निम्न की चरम धारण क्षमता प्रति एकक क्षेत्रफल की गणना कीजिए :
- (i) एक पट्टी पाद 1 m चौड़ा
 (ii) एक वर्गाकार पाद 3 m × 3 m
 (iii) 3 m व्यास का एक वृत्ताकार पाद

विदित है :

मृदा का एकक भार 1.8 t/m³, संसंजन = 2 t/m² और $\phi = 20$ डिग्री

$$N_c = 17.5, N_q = 7.5 \text{ और } N_r = 5.$$

15

- (b) Calculate the discharge through a pipe of dia. 200 mm when the difference of pressure head between two ends of a pipe 500 m apart is 4 m of water. Take the value of $f = 0.009$ in the formula $h_f = \frac{4 \cdot f \cdot L \cdot V^2}{d \cdot 2g}$. 15
- (c) Compare and contrast Flexible and Rigid pavements. 15
- (d) Discuss the impact of Urbanisation and Industrialisation in water resource (in terms of both quantity and quality). 15
3. (a) The annual sinking fund of a machine costing ₹ 50,000 is ₹ 150 and its salvage value is estimated to be ₹ 5,000. Assuming interest rate as 4%, determine the life of the machine. 20
- (b) Describe the factors affecting the rate analysis. 10
- (c) Write a short note on the classification of bricks. 15
- (d) Discuss the constituent parts of paint and their functions. 15
4. (a) List the physical tests that are generally used on cement. Describe any three of them. 15
- (b) Discuss the relation between water-cement ratio and strength. 15
- (c) Design a cantilever beam which projects beyond the fixed end by 3 m. The superimposed load on it is 10 kN/m. Use M 20 grade ($\sigma_{cbc} = 7 \text{ N/mm}^2$) of concrete and Fe 415 steel ($\sigma_{st} = 230 \text{ N/mm}^2$). Assume moderate exposure conditions. 30
5. A simply supported 18 m effective span RCC rectangular beam of 500 mm × 1500 mm (overall depth) section is reinforced throughout with 21 nos. 25 mm diameter bars in three layers of 7 bars each at a clear cover of 37.5 mm on tensile face. The reinforcement on the compression face is 4 - 25 mm + 1 - 20 mm diameter bars in one layer at an effective cover of 50 mm. The clear cover between the different layers on tension face is 25 mm. M 25 grade concrete and Fe 415 grade steel bars are used in the beam throughout. The beam is laterally restrained throughout the span.
- (a) What shall be the superimposed uniformly distributed load w , that the beam can carry at working conditions? 15
- (b) Design the shear reinforcement at support if design shear strength of concrete τ_c is given as follows for different values of $p = 100 A_s / bd$. 15

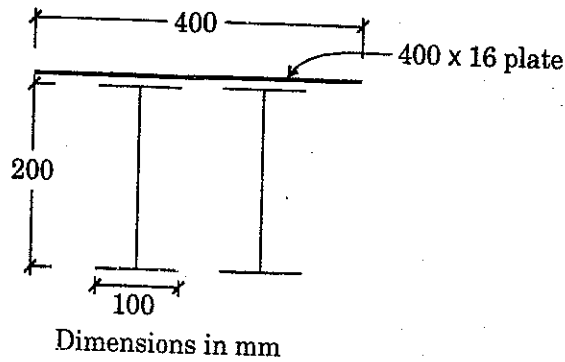
| | | | |
|----------------|------|------|------|
| p | 1.25 | 1.5 | 1.75 |
| τ_c (MPa) | 0.70 | 0.74 | 0.78 |

- (b) 200 mm व्यास वाली एक नली से विसर्जन की गणना कीजिए जब 500 m दूर नली के दो सिरों के बीच दाबीय दाबोच्चता का अंतर जल का 4 m है। सूत्र $h_f = \frac{4 \cdot f \cdot L \cdot V^2}{d \cdot 2g}$ में f का मान 0.009 लें। 15
- (c) सुनम्य कुट्टिम और दृढ़ कुट्टिम में समानताएँ और अंतर बताइए। 15
- (d) जल संसाधन पर शहरीकरण और औद्योगीकरण के प्रभाव की चर्चा कीजिए (मात्रा तथा गुणता दोनों दृष्टियों से)। 15
3. (a) ₹ 50,000 की लागत वाली एक मशीन की वार्षिक निक्षेप (सिंकिंग) निधि ₹ 150 है और उसके निस्तारण मान का अनुमान ₹ 5,000 है। ब्याज दर 4% मान कर, मशीन का जीवन ज्ञात कीजिए। 20
- (b) दर विश्लेषण को प्रभावित करने वाले कारकों का वर्णन कीजिए। 10
- (c) ईंटों के वर्गीकरण पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। 15
- (d) पेंट के घटक अवयवों और उनके कार्यों पर चर्चा कीजिए। 15
4. (a) सीमेंट पर सामान्यतः प्रयोग किए जाने वाले भौतिक परीक्षणों की सूची बनाइए। उनमें से किन्हीं तीन का वर्णन कीजिए। 15
- (b) जल-सीमेंट अनुपात और सामर्थ्य के बीच सम्बन्ध पर चर्चा कीजिए। 15
- (c) एक प्रास धरन की अभिकल्पना कीजिए जो स्थिर सिर से आगे 3 m प्रक्षेपित होती है। उस पर अध्यारोपित भार 10 kN/m है। M 20 ग्रेड ($\sigma_{cbc} = 7 \text{ N/mm}^2$) की कंक्रीट और Fe 415 स्टील ($\sigma_{st} = 230 \text{ N/mm}^2$) का प्रयोग करें। मान लें कि उद्भासन स्थितियाँ सामान्य हैं। 30
5. एक शुद्धालंबित 18 m प्रभावी विस्तृति की 500 mm × 1500 mm (समग्र गहराई) परिच्छेद वाली RCC आयताकार धरन को 25 mm व्यास वाली 21 छड़ों से 7-7 छड़ों की तीन परतों में, प्रत्येक तनन फलक पर 37.5 mm के स्पष्ट आवरण पर, सर्वत्र प्रबलित किया गया है। संपीडन फलक का प्रबलन 50 mm के प्रभावी आवरण पर एक परत में 4-25 mm + 1-20 mm व्यास की छड़ें हैं। तनन फलक पर विभिन्न परतों के बीच स्पष्ट आवरण 25 mm है। धरन में सर्वत्र M 25 ग्रेड कंक्रीट और Fe 415 ग्रेड स्टील छड़ों का प्रयोग किया गया है। धरन पूरी विस्तृति में पार्श्वतः निरुद्ध है।
- (a) अध्यारोपित समान रूप से वितरित भार w क्या होगा जो धरन कार्यकारी स्थितियों में वहन कर सकती है? 15
- (b) समर्थन पर अपरूपण प्रबलन की अभिकल्पना कीजिए यदि कंक्रीट का अभिकल्प अपरूपण सामर्थ्य τ_c , $p = 100 A_s / bd$ के भिन्न मानों के लिए नीचे लिखे अनुसार दिया जाता है। 15

| | | | |
|----------------|------|------|------|
| p | 1.25 | 1.5 | 1.75 |
| τ_c (MPa) | 0.70 | 0.74 | 0.78 |

- (c) Calculate the moment of resistance of the compound steel section shown in the figure. The compound section consists of two steel sections ISMB 200 @ 25.4 kg/m ($I_{XX} = 2235.4 \text{ cm}^4$, $A_{XX} = 32.33 \text{ cm}^2$) with a single cover plate, 40 cm wide and 16 mm thick connected to the top flange. Assume bending stress = 150 MPa.

15



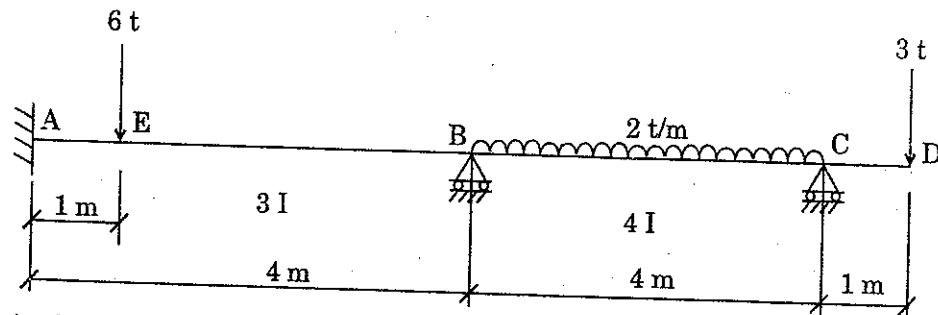
- (d) A mild steel T section has the following cross-sectional dimensions :
 Total depth = 200 mm
 Width of flange = 120 mm
 Thickness of flange = 20 mm
 Thickness of web = 20 mm

If the yield stress, $\sigma_y = 250 \text{ MPa}$, determine the plastic moment capacity of the section. Also calculate the shape factor for the section.

15

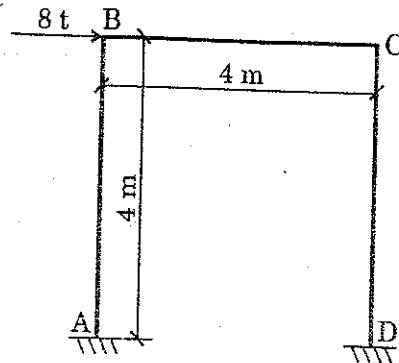
6. (a) Analyze the beam shown in figure and determine the end moments. Plot the B.M.D. on the tension side.

30



- (b) Analyze the portal frame shown in the figure. Also sketch the deflected shape of the frame. The end A is fixed and the end D is hinged. Also, the value of EI is constant throughout.

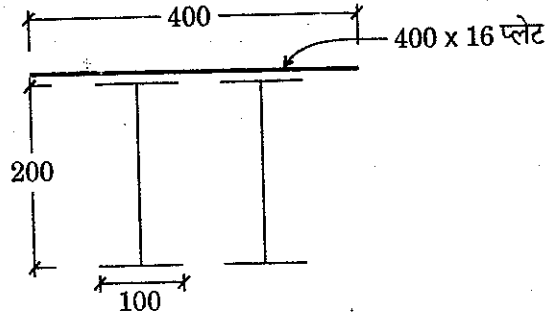
30



ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676

- (c) चित्र में दिखाए गए संयुक्त स्टील परिच्छेद के प्रतिरोध आघूर्ण की गणना कीजिए। संयुक्त परिच्छेद में शीर्ष फ्लैज से संयोजित 40 cm चौड़ी तथा 16 mm मोटी एकल आवरण प्लेट वाले दो स्टील परिच्छेद ISMB 200 @ 25.4 kg/m हैं ($I_{XX} = 2235.4 \text{ cm}^4$, $A_{XX} = 32.33 \text{ cm}^2$)।
बंकन प्रतिबल = 150 MPa मान लीजिए।

15



आयाम mm में हैं

- (d) एक मृदु स्टील T परिच्छेद की निम्न अनुप्रस्थ-परिच्छेद विमाएँ हैं :

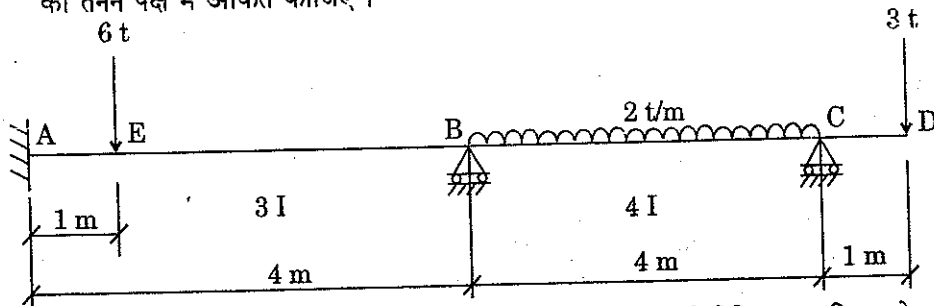
कुल गहराई = 200 mm
फ्लैज की चौड़ाई = 120 mm
फ्लैज की मोटाई = 20 mm
पेटा की मोटाई = 20 mm

यदि पराभव प्रतिबल, $\sigma_y = 250 \text{ MPa}$ है तो परिच्छेद की पराप्रत्यास्थ आघूर्ण क्षमता ज्ञात कीजिए। परिच्छेद के लिए आकृति गुणक की भी गणना कीजिए।

15

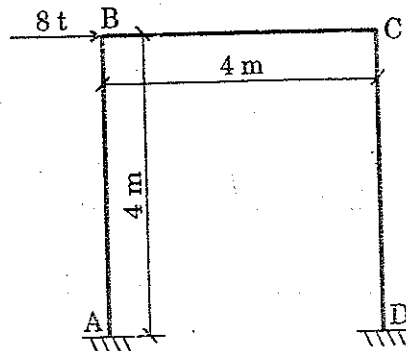
6. (a) चित्र में दिखाई गई धरन का विश्लेषण कीजिए और छोर आघूर्णों को ज्ञात कीजिए ! B.M.D. को तनन पक्ष में अंकित कीजिए।

30



- (b) चित्र में दिखाए गए पोर्टल फ्रेम का विश्लेषण कीजिए। फ्रेम की विक्षेपित आकृति का रेखाचित्र भी बनाइए। सिरा A आबद्ध है और सिरा D कब्जे वाला है। और, EI का मान सर्वत्र एकसमान है।

30



Essential Tables of IS : 456 : 2000 Code of Practice

IS 456 : 2000

26.2.1.1 Design bond stress in limit state method for plain bars in tension shall be as below :

| Grade of concrete | M 20 | M 25 | M 30 | M 35 | M 40 and above |
|---|------|------|------|------|----------------|
| Design bond stress, τ_{bd} , N/mm ² | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 1.7 | 1.9 |

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676.

Table 16 : Nominal Cover to Meet Durability Requirements
(Clause 26.4.2)

| Exposure | Nominal Concrete Cover in mm Not Less Than |
|-------------|--|
| Mild | 20 |
| Moderate | 30 |
| Severe | 45 |
| Very severe | 50 |
| Extreme | 75 |

Notes :

1. For main reinforcement up to 12 mm diameter bar for mild exposure the nominal cover may be reduced by 5 mm.
2. Unless specified otherwise, actual concrete cover should not deviate from the required nominal cover by $^{+10}_0$ mm.
3. For exposure condition 'severe' and 'very severe', reduction of 5 mm may be made, where concrete grade is M 35 and above.

Time allowed : 2 Hours

Maximum Marks : 300

निर्धारित समय : दो घण्टे

अधिकतम अंक : 300

Attention :

1. Paper consists of Part-A (Civil and Structural) and Part-B (Electrical) and Part-C (Mechanical) and only one Part is to be attempted as per option given in the Application Form. Candidates should attempt 5 questions in all. All questions carry equal marks.
2. Each candidate will be given one Answer Book.
3. Answers to all questions must be written in one language, i.e. either in English or in Hindi according to the option given by the candidate in his/her Application Form. Candidates are not allowed to write the answers partly in English and partly in Hindi.
4. Candidates must write their Name, Roll No, Ticket No, Name of the Examination and Subject at the prescribed place on the cover page of the Answer Book correctly. Candidates must also put their signature, and left hand thumb impression on the cover page at the prescribed place. The above instructions must be fully complied with failing which the Answer Book will not be evaluated and zero mark will be awarded.
5. No credit will be given for answers written in a language other than the one opted by the candidate.
6. Necessary tables of IS 456 : 2000 Code of Practice are given at the end of Part A for use of candidates attempting Civil and Structural part.

ध्यान दीजिए:

1. प्रश्न-पत्र में भाग-क (सिविल एवं संरचनात्मक) और भाग-ख (विद्युत) एवं भाग-ग (यांत्रिक) और आवेदन-पत्र में दिए गए विकल्प के अनुसार केवल एक भाग का ही उत्तर दिया जाना है। अभ्यर्थियों को कुल पांच प्रश्नों का उत्तर देना है। सभी प्रश्नों के अंक बराबर हैं।
2. प्रत्येक अभ्यर्थी को केवल एक उत्तर-पुस्तिका दी जाएगी।
3. सभी प्रश्नों के उत्तर अभ्यर्थी द्वारा अपने आवेदन-पत्र में दिए गए विकल्प के अनुसार किसी एक भाषा में अर्थात् अंग्रेजी या हिन्दी में, दिए जाने चाहिए। अभ्यर्थियों को कुछ उत्तर अंग्रेजी में और कुछ उत्तर हिन्दी में लिखने की अनुमति नहीं है।
4. अभ्यर्थी उत्तर-पुस्तिका के आवरण पृष्ठ पर निर्धारित स्थान में अपना नाम, रोल नंबर, टिकट नंबर, परीक्षा का नाम तथा विषय सही-सही अवश्य लिखें। अभ्यर्थी आवरण पृष्ठ पर निर्धारित स्थान में अपने हस्ताक्षर एवं बाएँ हाथ के अँगूठे का निशान भी अवश्य लगाए। उपर्युक्त अनुदेशों का पूरी तरह अनुपालन किया जाए, अन्यथा उत्तर-पुस्तिका को नहीं जाँचा जाएगा और शून्य अंक दे दिया जाएगा।
5. अभ्यर्थी द्वारा दिए गए विकल्प की भाषा के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में दिए गए उत्तरों के लिए कोई अंक नहीं दिए जाएँगे।
6. सिविल एवं संरचनात्मक भाग की परीक्षा देने वाले अभ्यर्थियों के प्रयोग के लिए आई.एस. 456 : 2000 प्रेक्टिस कोड की आवश्यक सारणियाँ भाग-क के अन्त में दी गई हैं।

PART-A

GENERAL ENGINEERING (Civil and Structural)

1. (a) What are the chief chemical ingredients and their percentage used in the manufacturing of Portland cement? Also briefly explain the Bogue components and their properties in the cement. 20
- (b) Explain *any four* of the following thermal insulation : 5x4=20
- (i) Slab or block insulation
 - (ii) Blanket insulation
 - (iii) Bat insulating materials
 - (iv) Insulating boards
- (c) Explain Whole Circle Bearing system. The following bearings were observed with a compass. Calculate the interior angles. 20

| LINE | FORE BEARINGS |
|------|---------------|
| AB | 60° 30' |
| BC | 122° 00' |
| CD | 46° 00' |
| DE | 205° 30' |
| EA | 300° 00' |

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676

2. (a) What is superelevation? Derive the relation between superelevation and speed of vehicle on horizontal curve. Design the rate of superelevation for a horizontal curve of a radius 500 m and speed 100 km/hr. 5+15
- (b) Describe the terms - True and Magnetic bearings; local attraction; back bearings and magnetic declination. 20
- (c) Explain the term Base period and Crop period. After how many days will you order irrigation in order to ensure healthy growth of crops if : 20
- (i) Field capacity of soil = 29%
 - (ii) Permanent wilting point = 11%
 - (iii) Density of soil = 1300 kg/m³
 - (iv) Effective depth of root zone = 700 mm
 - (v) Daily consumptive use of water of the given crop = 12 mm

Consider moisture content must not be less than 25% of the water holding capacity between the field capacity and permanent wilting point.

भाग-क

सामान्य इंजीनियरी (सिविल एवं संरचनात्मक)

1. (a) पोर्टलैंड सीमेंट के निर्माण में कितनी प्रतिशत मात्रा में किन प्रमुख रसायनिक घटकों का प्रयोग किया जाता है? सीमेंट में प्रयुक्त बोगू घटकों और उनकी विशेषताओं का भी संक्षिप्त विवेचन कीजिए। 20
- (b) निम्न तापीय रोधन में **किन्हीं चार** की व्याख्या कीजिए : 5x4=20
- (i) स्लैब या ब्लॉक रोधन
(ii) पपड़ी रोधन
(iii) ब्रेट रोधक पदार्थ
(iv) रोधक बोर्ड
- (c) पूर्ण वृत्त बेयरिंग प्रणाली का विवेचन कीजिए। एक कम्पास से निम्न बेयरिंग प्राप्त किए गए। तदनुसार उनके आंतरिक कोणों की गणना कीजिए। 20

| लाइन | फोर बेयरिंग |
|------|-------------|
| AB | 60° 30' |
| BC | 122° 00' |
| CD | 46° 00' |
| DE | 205° 30' |
| EA | 300° 00' |

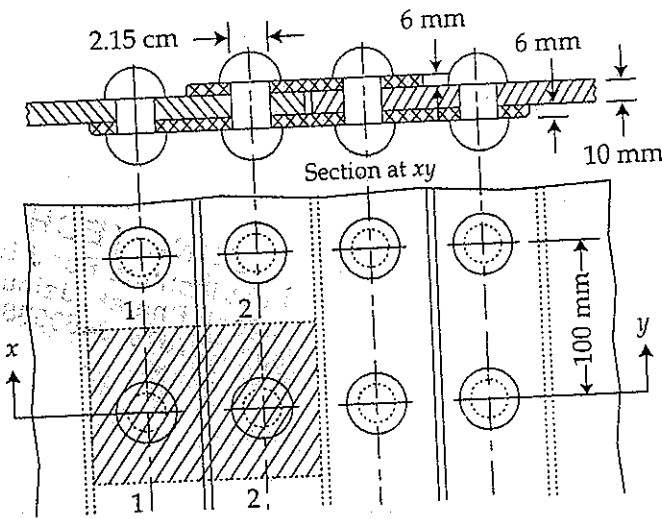
2. (a) बाह्योत्थान क्या होता है? एक क्षैतिज वक्र पर बाह्योत्थान तथा एक वाहन की गति का संबंध ज्ञात कीजिए। 500 m त्रिज्या के एक क्षैतिज वक्र और 100 km/hr की गति के लिए बाह्योत्थान की दर का रेखाचित्र तैयार कीजिए। 5+15
- (b) इन शब्दों की व्याख्या कीजिए : वास्तविक तथा चुंबकीय बेयरिंग ; स्थानीय आकर्षण ; पश्च बेयरिंग तथा चुंबकीय दिक्पात 20
- (c) 'आधार काल' तथा 'फसल काल' शब्दों की व्याख्या कीजिए। निम्न स्थितियों में फसल की स्वस्थ उपज सुनिश्चित करने के लिए आप सिंचाई के आदेश, कितने दिनों बाद देंगे? 20
- (i) मिट्टी की क्षेत्र-धारिता = 29%
(ii) स्थायी म्लान बिंदु = 11%
(iii) मिट्टी का घनत्व = 1300 kg/m³.
(iv) मूल क्षेत्र की प्रभावी गहराई = 700 mm
(v) दी गई फसल में पानी का प्रति दिन उपभोग = 12 mm
- यह भी मानकर चलिए कि क्षेत्र धारिता तथा स्थायी म्लान बिंदु के बीच, पानी रोकने की क्षमता के 25% से कम, नमी की धारिता नहीं है।

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676

P.T.O.

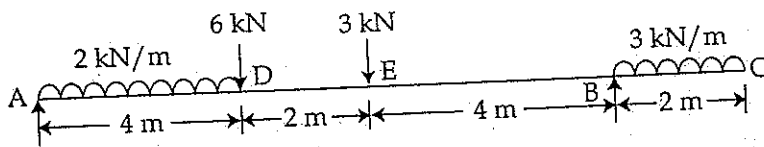
3. (a) श्यानता से आप क्या समझते हैं? गतिज श्यानता वाले एक तरल की श्यानता 8.63 प्वाइज है। यहाँ 20 20
 $U = 2/3y - y^2$ है, जहाँ U , प्लेट से y मीटर ऊपर की दूरी का वेग m/sec में है। तदनुसार तरल की
 गतिज श्यानता 8.63 प्वाइज मानकर, $y=0$ तथा $y=0.15$ पर अपरूपण प्रतिबल ज्ञात कीजिए।
- (b) वायु प्रदूषण को परिभाषित कीजिए। प्राकृतिक और मानव जनित प्रदूषण की सूची बनाइए। मानव, पौधों
 तथा अन्य पदार्थों पर वायु प्रदूषण का क्या प्रभाव पड़ता है? 5+5+10=20
- (c) BOD, COD तथा TDS शब्दावली को परिभाषित कीजिए। मलक जल के प्रतिदर्श का 5 दिनों का
 $30^\circ C$ पर BOD, 110 mg/l है। तदनुसार अनावसीकरण-स्थिरांक $20^\circ C$ k_{20} को 0.1 मानकर,
 5 दिनों के $20^\circ C$ पर BOD की गणना कीजिए। 3x3+11=20

4. (a) 6 mm मोटी दो प्लेटें, 14 mm व्यास वाले रिबेट द्वारा, चित्र 1 में दिखाए ढंग से त्रिगुण असम्मुखी 20
 रिबेटित जोड़ में जोड़ी गई हैं। तदनुसार, यदि प्लेट के लिए अनुज्ञेय तनन प्रतिबल = 150 MPa हो, रिबेट
 के लिए अनुज्ञेय अपरूपण प्रतिबल = 90 MPa हो, और रिबेट के लिए अनुज्ञेय धारण
 प्रतिबल = 270 MPa हो, तो वह जोड़ किस प्रकार विफल हो जाएगा? उस जोड़ की क्षमता को भी ज्ञात
 कीजिए।



चित्र 1

- (b) रेत की एक सतह 10 m मोटी है और उसके ऊपर नरम मिट्टी की एक तह लगी है। वहाँ भूमिगत जल 20
 का पटल सतह से 3 m नीचे है। तदनुसार, यदि भूमिगत जल के पटल की संतृप्ति मात्रा 45% हो, तो
 $G = 2.65$ तथा रेत की रिक्ति 0.70 की स्थिति में, एक ऐसा चित्र तैयार कीजिए, जिसमें कुल प्रतिबल
 की विविधता, छिद्र जल-दाब तथा प्रभावी प्रतिबल का प्रदर्शन हो सके।
- (c) नीचे चित्र 2 में प्रदर्शित दंड के अनुसार, अपरूपण बल तथा बंकन आघूर्ण के चित्र प्रदर्शित कीजिए। 20



चित्र 2

ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676

5. (a) The cross-section of a joist is a T-section, $120 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$, with 120 mm side horizontal. Sketch the shear stress distribution and hence find the maximum shear stress if it has to resist a shear force of 200 kN. 25
- (b) For the I section shown in fig : 3 determine the position of centroid and moment of inertia about the base flange (I_{KL}). 10+10=20

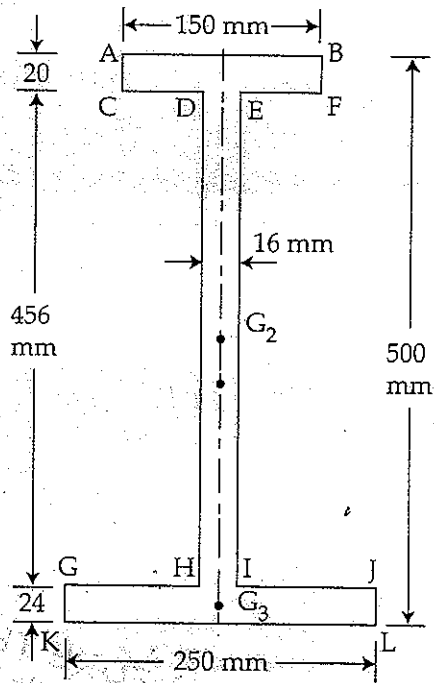


Fig. 3

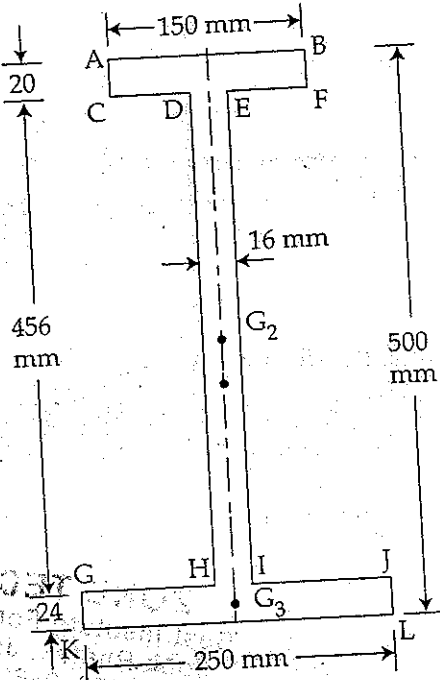
ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676

- (c) (i) What is bond? Explain flexural and anchorage bond. 6
- (ii) What is development length? Write its significance in RCC design. 4+5=9
6. (a) A singly reinforced beam having a width of 250 mm is reinforced with 3 bars of 16 mm diameter at an effective depth of 400 mm. If M20 grade concrete and Fe415 HYSD bars are used, compute for the section. 15+15
- (i) Working moment of resistance
- (ii) Ultimate moment of resistance.
- (b) Design a square column section subjected to concentrated load of 1000 kN at service. Consider concrete grade of M25 and steel grade Fe 415. 10
- (c) Design a built-up column composed of two channel sections placed back to back, carrying an axial load of 1345 kN. Effective length of column is 4.95 m. Take $f_y = 250 \text{ N/mm}^2$. 20

5. (a) एक कड़ी का अनुप्रस्थ परिच्छेद एक T - परिच्छेद है, जो $120 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$ का है और जिसकी 120 mm भुजा क्षैतिज है। तदनुसार अपरूपण प्रतिबल के वितरण का चित्र तैयार कीजिए। उसी के आधार पर, 200 kN के अपरूपण बल के प्रतिरोध के लिए, अधिकतम अपरूपण प्रतिबल ज्ञात कीजिए।
- (b) चित्र 3 में प्रदर्शित I खंड के लिए केंद्रक की स्थिति और आधारी पल्लेंज (I_{KL}) का बल आघूर्ण ज्ञात कीजिए।

25

10+10=20



चित्र. 3

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676

- (c) (i) बंध क्या होता है? आनम्यता बंध तथा स्थिरण बंध का विवेचन कीजिए।
- (ii) विकास लंबाई क्या है? RCC डिजाइन में इसकी सार्थकता बताइए।
6. (a) एक एकल प्रबलित दंड, जिसकी चौड़ाई 250 mm है, 400 mm की प्रभावी गहराई पर 16 mm व्यास की 3 छड़ों पर प्रबलित की गई है। तदनुसार, यदि उसमें M20 ग्रेड का कांक्रीट तथा Fe 415 HYSD छड़ों का प्रयोग किया गया हो, तो उस परिच्छेद के लिए निम्न गणना कीजिए-
- (i) प्रतिरोध का कार्यकारी आघूर्ण
- (ii) प्रतिरोध का चरम आघूर्ण
- (b) सेवाकार्य में 1000 kN का संकेंद्रित भार निर्वहन हेतु एक वर्गाकार स्तंभ परिच्छेद का डिजाइन तैयार कीजिए। इसके लिए कांक्रीट ग्रेड M 25 तथा इस्पात ग्रेड Fe 415 मान लीजिए।
- (c) 1345 kN का अक्षीय भार ले जाने के लिए, एक-दूसरे से सटे हुए द्विचैनल परिच्छेदों से निर्मित स्तंभ का डिजाइन तैयार कीजिए। यहाँ $f_y = 250 \text{ kN/mm}^2$ मान लीजिए और स्तंभ की प्रभावी लंबाई 4.95 m है।

6

4+5=9

15+15=30

10

20

26.2.1.1 Design bond stress in limit state method for plain bars in tension shall be as below :

| Grade of concrete | M 20 | M 25 | M 30 | M 35 | M 40 and above |
|--|------|------|------|------|----------------|
| Design bond stress, τ_{bd} , N / mm ² | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 1.7 | 1.9 |

Table 16 : Nominal Cover to Meet Durability Requirements

(Clause 26.4.2)

| Exposure | Nominal Concrete Cover in mm Not Less Than |
|-------------|--|
| Mild | 20 |
| Moderate | 30 |
| Severe | 45 |
| Very severe | 50 |
| Extreme | 75 |

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676.

Notes :

1. For main reinforcement upto 12 mm diameter bar for mild exposure the nominal cover may be reduced by 5 mm.
2. Unless specified otherwise, actual concrete cover should not deviate from the required nominal cover by $^{+10}_0$ mm.
3. For exposure condition 'severe' and 'very severe', reduction of 5 mm may be made, where concrete grade is M 35 and above.

SK

AV 2011

GENERAL ENGINEERING / सामान्य इंजीनियरी

PAPER – II / प्रश्न-पत्र – II

Time Allowed : Two Hours

[Maximum Marks : 350

निर्धारित समय : दो घण्टे]

[अधिकतम अंक : 350

Attention :

1. This paper consists of 3 Sections, namely, Section – I (Civil and Structural), Section – II (Mechanical) and Section – III (Electrical). Only one Section is to be attempted as per option given in the Application Form. 12 questions are given in each Section. Candidates should attempt 10 questions in the Section as per their option given in the Application Form. Each candidate will be given one Answer Book.
2. Answers to all questions must be written in one language, i.e., either in English or in Hindi according to the option given by the candidate in his/her Application Form. Candidates are not allowed to write the answers partly in English and partly in Hindi.
3. Candidates must write their Name, Roll No., Ticket No., Name of the Examination and Subject, at the prescribed place, on the cover page of the Answer Book correctly. Candidates must also put their signature on the cover page at the prescribed place. The above instructions must be fully complied with failing which the Answer Book will not be evaluated and zero mark will be awarded.
4. No credit will be given for answers written in a language other than the one opted by the candidate.
5. Necessary tables of IS 456 : 2000 Code of Practice are given at the end of Section – I for use of candidates attempting Civil and Structural Section.

ध्यान दीजिए :

1. इस प्रश्न-पत्र में 3 खंड नामतः खंड - I (सिविल एवं संरचनात्मक), खंड - II (यांत्रिक) और खंड - III (वैद्युत) शामिल हैं। आवेदन के प्रपत्र में दिए गए विकल्प के अनुसार सिर्फ एक खंड का ही उत्तर दिया जाना है। प्रत्येक खंड में 12 प्रश्न दिए गए हैं। अभ्यर्थियों को आवेदन प्रपत्र में दिए गए विकल्प के अनुसार उस खंड में 10 प्रश्नों के उत्तर देने चाहिए। प्रत्येक अभ्यर्थी को एक उत्तर पत्रक दिया जाएगा।
2. सभी प्रश्नों के उत्तर अभ्यर्थी द्वारा अपने आवेदन-पत्र में दिए गए विकल्प के अनुसार किसी एक भाषा में अर्थात् अंग्रेजी या हिन्दी में, दिए जाने चाहिए। अभ्यर्थियों को कुछ उत्तर अंग्रेजी में और कुछ उत्तर हिन्दी में लिखने की अनुमति नहीं है।
3. अभ्यर्थी उत्तर-पुस्तिका के आवरण पृष्ठ पर निर्धारित स्थान में अपना नाम, रोल नंबर, टिकट नंबर, परीक्षा का नाम तथा विषय सही-सही अवश्य लिखें। अभ्यर्थी आवरण पृष्ठ पर निर्धारित स्थान में अपने हस्ताक्षर भी अवश्य करें। उपर्युक्त अनुदेशों का पूरी तरह अनुपालन किया जाए, अन्यथा उत्तर-पुस्तिका को नहीं जाँचा जाएगा और शून्य अंक दे दिया जाएगा।
4. अभ्यर्थी द्वारा दिए गए विकल्प की भाषा के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में दिए गए उत्तरों के लिए कोई अंक नहीं दिए जाएंगे।
5. सिविल एवं संरचनात्मक खंड की परीक्षा देने वाले अभ्यर्थियों के प्रयोग के लिए आई.एस. 456 : 2000 प्रेक्टिस कोड की आवश्यक सारणियाँ खंड - I के अंत में दी गई हैं।

AV 2011

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676.

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676. [P.T.O.]

SECTION – I
(Civil and Structural)

1. (a) An embankment is 16 m wide with side slopes 2 : 1. Assume the ground to be level in the direction transverse to the centre line. Calculate the volume contained in a length of 100 m, the centre height at 20 m intervals being in m 2.0, 4.5, 4.0, 3.5, 2.5, 1.5. Use trapezoidal rule. 20
- (b) State the Principal requirements of an Ideal Permanent way. 15
2. (a) Give a list on preventive measures of Water-logging and explain any two of them in detail. 15
- (b) A saturated soil stratum 5 m thick lies above an impervious stratum and below a pervious stratum. It has a compression index of 0.25 and a co-efficient of permeability of 3.2×10^{-4} cm/sec. Its void ratio at a stress of 1.5 kg/cm^2 is 1.9. Compute : (i) change in void ratio due to increase of stress to 2 kg/cm^2 (ii) settlement of the soil strata due to the above increase in stress (iii) time required for 50% consolidation, and the time factor for 50% consolidation may be assumed to be 0.2. 20
3. (a) Time taken for construction of a building above ground level was from April 2004 to September 2005. In September 2008, the average settlement was found to be 6 cm. Estimate the settlement in January 2010 if it was known that ultimate settlement will be 15 cm. 20
- (b) An oil of kinematic viscosity 0.4 stoke is flowing through a pipe of diameter 300 mm at the rate of 300 lit/sec. Find the head lost due to friction for a length of 50 m of the pipe. 15
4. (a) List down any eight important air pollutants and their principal sources. 20
- (b) Write a brief note on different forms of Water pollution. 15
5. (a) Estimate the quantity and cost of earthwork for a road between two stations A to B with the following data :
Width of the road is 10 m at formation surface and side slope 2 : 1. Rate for earthwork in banking and cutting may be taken as ₹ 10.00 per cu. m. including a lead up to 150 m with a condition that portion of earthwork available from cutting is to be utilized for banking within the same lead of 150 m. The data of field book for the portion of road are as below :

| Chainage | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Reduced level | 123.90 | 125.00 | 124.60 | 122.90 | 121.60 | 121.00 | 120.40 |
| Formation level | 123.20 | 123.60 | 124.00 | 123.60 | 123.20 | 122.80 | 122.40 |
- (Note : one chain = 30 m) 20
- (b) Define Valuation and explain the difference between Value and Cost. 15
6. (a) Write a brief note on Kiln and Water seasoning of timber. 20
- (b) What is Industrial timber ? Mention the various forms of industrial timber and highlight the uses of each form. 15
7. (a) What are the factors needed to be considered in the design of concrete mixes ? 20
- (b) Why is curing important ? Describe in brief various methods of curing. 15

AV 2011

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676, 9462447676

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676, 9462447676

(सिविल एवं संरचनात्मक)

1. (a) एक तटबंध पार्श्व ढलान 2 : 1 के साथ 16 m चौड़ा है। मान लें कि भूमि मध्य रेखा की अनुप्रस्थ दिशा में समतल है। 100 m की लंबाई में निहित आयतन की गणना कीजिए, 20 m के अंतराल पर मध्य ऊंचाई मोटरों में 2-0, 4-5, 4-0, 3-5, 2-5, 1-5 है। समलंबी नियम का प्रयोग करें। 20
- (b) आदर्श स्थायी मार्ग की प्रमुख अपेक्षाएँ लिखिए। 15
2. (a) जल ग्रसन के निवारक उपायों की सूची दीजिए और उनमें से किन्हीं दो की विस्तृत व्याख्या कीजिए। 15
- (b) 5 m मोटा संतृप्त मृदा स्तर एक अप्रवेश्य स्तर के ऊपर और प्रवेश्य स्तर के नीचे स्थित है। इसका संपीड़न सूचकांक 0.25 है और पारगम्यता गुणांक $3.2 \times 10^{-4} \text{ cm/sec}$ है। 1.5 kg/cm^2 के प्रतिबल पर इसका रिक्टि अनुपात 1.9 है। गणना कीजिए: (i) प्रतिबल के बढ़ कर 2 kg/cm^2 हो जाने के कारण रिक्टि अनुपात में परिवर्तन (ii) प्रतिबल में उपर्युक्त वृद्धि के कारण मृदा स्तर का निषदन (iii) 50% संघनन के लिए अपेक्षित समय, 50% संघनन के लिए अवधि घटक 0.2 मान लिया जाए। 20
3. (a) भूस्तर से ऊपर एक भवन के निर्माण में अप्रैल 2004 से सितंबर 2005 तक का समय लगा। सितंबर 2008 में औसत निषदन 6 cm पाया गया। जनवरी 2010 में निषदन का आकलन कीजिए यदि यह विदित हो कि अंतिम निषदन 15 cm होगा। 20
- (b) शुद्ध गतिक श्यानता 0.4 स्टोक वाला एक तेल 300 mm व्यास वाली एक नली से 300 lit/sec की गति से प्रवाहित हो रहा है। नली की 50 m लंबाई के लिए घर्षण के कारण दाबोच्चता हानि ज्ञात कीजिए। 15
4. (a) किन्हीं आठ महत्वपूर्ण वायु प्रदूषकों और उनके प्रमुख स्रोतों की सूची बनाइए। 20
- (b) जल प्रदूषण के विभिन्न रूपों पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। 15
5. (a) निम्न न्यास के साथ दो स्टेशनों A से B के बीच सड़क के लिए मिट्टी के कार्य की मात्रा तथा लागत का आकलन कीजिए:

निर्माण पृष्ठ पर सड़क की चौड़ाई 10 m और पार्श्व ढलान 2 : 1 है। बैंकिंग और कटाई में मिट्टी के कार्य के लिए दर 10-00 ₹ प्रति घन मीटर ली जाए, 150 m तक की लीड सहित, इस शर्त के साथ कि कटाई से उपलब्ध मिट्टी के काम के अंश का उपयोग 150 m की उसी लीड के भीतर बैंकिंग के लिए किया जाएगा। सड़क के अंश के लिए फ्रील्ड बुक के आँकड़े इस प्रकार हैं:

| शृंखला माप | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| समन्वित तल | 123-90 | 125-00 | 124-60 | 122-90 | 121-60 | 121-00 | 120-40 |
| निर्माण तल | 123-20 | 123-60 | 124-00 | 123-60 | 123-20 | 122-80 | 122-40 |

(टिप्पणी: एक शृंखला = 30 m)

- (b) मूल्यांकन की परिभाषा कीजिए और मूल्य तथा लागत के बीच अंतर बताइए। 20
6. (a) टिंबर के भट्टा और जल संशोधन पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। 20
- (b) औद्योगिक टिंबर क्या है? औद्योगिक टिंबर के विभिन्न रूपों का उल्लेख कीजिए और हर रूप के प्रयोग बताइए। 15
7. (a) कंक्रीट मिश्रणों के अभिकल्प में किन कारकों को ध्यान में रखना पड़ता है? 20
- (b) संसाधन क्यों महत्वपूर्ण है? संसाधन की विभिन्न विधियों का संक्षिप्त वर्णन कीजिए। 15

11F1V2
29d
AV

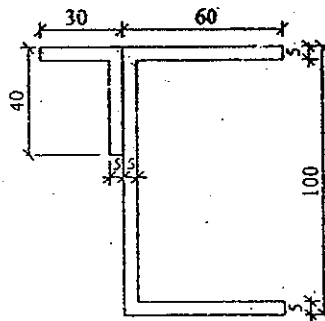
8. (a) Make an account on classification of aggregates. 15
 (b) Design a rectangular beam at midspan having 3 m simply supported clear span. It is subjected to a dead load of 20 kN/m and a live load of 25 kN/m. Assume suitable data. 20
9. (a) Design a beam of effective span 6 m to support a total design load of 12 kN/m including the self weight of the beam using limit state method of design. Width of the beam is to be limited to 250 mm. Load factor for live load and dead load is 1.5. M 15 concrete and Fe 415 steel are to be used. 20
 (b) List the qualities of an Ideal aggregate. 15
10. (a) An unequal angle section 200 mm × 150 mm × 15 mm is to be used in a truss as a strut of length 4.5 m. The cross-sectional properties of the section are as follows:
 Area of cross-section = 5025 mm²
 $I_{xx} = 2 \times 10^7 \text{ mm}^4$; $I_{yy} = 9.7 \times 10^6 \text{ mm}^4$; $I_{xy} = -8.3 \times 10^6 \text{ mm}^4$ using the table of permissible compressive stresses given below, determine the safe load on the number. 20

| Slenderness Ratio | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Permissible Compressive Stress (MPa) | 80 | 72 | 64 | 57 | 51 | 45 | 41 | 37 | 33 |

- (b) Explain the concept of under-reinforced, over-reinforced and balanced RCC section. 15

11.

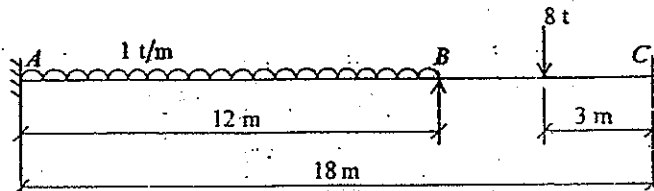
ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676



The combined angle and channel section shown in the above figure forms part of a crane runway beam. For that calculate:

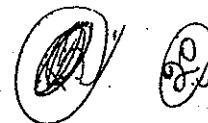
- (i) Coordinates of the centroid (ii) Second moment of area about X-X
 (iii) Second moment of area about Y-Y (iv) Product of inertia about O 35

12.



In the continuous beam ABC shown in the above figure, the support B sinks by 10 mm relative to A and C. Calculate the support moments using moment distribution method and sketch the moment diagram. Assume $EI = 6000 \text{ tm}^2$. 35

ZONE TECH
 TEL: 0147 2511111
 1088380000
 1088380000



8. (a) समुच्चयों के वर्गीकरण पर चर्चा कीजिए। 15
 (b) 3 m शुद्धालंबित स्पष्ट विस्तृति वाले विस्तृतिमध्य पर एक आवताकार धरन का अभिकल्प कीजिए। उस पर 20 kN/m का अचल भार और 25 kN/m का चल भार डाला गया है। उपयुक्त न्यास की कल्पना कर लीजिए। 20

9. (a) अभिकल्प की सीमा स्थिति विधि का प्रयोग करके प्रभावी विस्तृति 6 m वाली एक धरन का अभिकल्प कीजिए जो 12 kN/m के कुल अभिकल्प भार को आलंब दे सके, धरन के स्वयं अपने भार सहित। धरन की चौड़ाई 250 mm तक सीमित रखी जाए। चल भार तथा अचल भार के लिए भार गुणक 1.5 है। M 15 कंक्रीट और Fe 415 स्टील का प्रयोग किया जाना है। 20

- (b) आदर्श समुच्चय के गुण लिखिए। 15

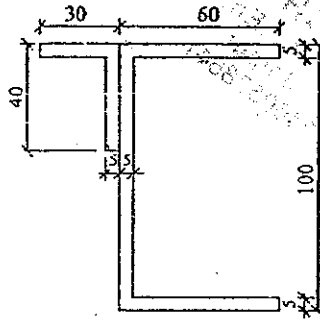
10. (a) एक कैंची में 4.5 m लंबे संपीडन (स्ट्रूट) के रूप में 200 mm × 150 mm × 15 mm के एक असमान कोण का प्रयोग किया जाता है। खंड के अनुप्रस्थ काट गुण इस प्रकार हैं :
 अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल = 5025 mm²

$I_{xx} = 2 \times 10^7 \text{ mm}^4$; $I_{yy} = 9.7 \times 10^6 \text{ mm}^4$; $I_{xy} = -8.3 \times 10^6 \text{ mm}^4$ नीचे दी गई अनुमत संपीडन प्रतिबल सारणी का प्रयोग करके नंबर पर सुरक्षित भार ज्ञात कीजिए। 20

| तनुता अनुपात | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| अनुमत संपीडन प्रतिबल (MPa) | 80 | 72 | 64 | 57 | 51 | 45 | 41 | 37 | 33 |

- (b) अल्प-प्रबलित, अधि-प्रबलित और संतुलित RCC परिच्छेद की धारणा की व्याख्या कीजिए। 15

11.

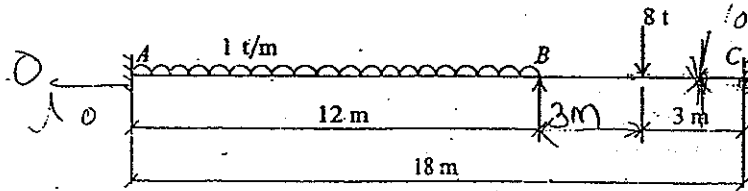


ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676, 9828747677

ऊपर चित्र में दिखाया गया संयुक्त कोण तथा वाहिका परिच्छेद एक क्रेन धारणपथ धरन का अंश बनाता है। उस के लिए गणना कीजिए :

- (i) केन्द्रक के गुणकों की (ii) X-X के गिर्द क्षेत्रफल का द्विघात आघूर्ण
 (iii) Y-Y के गिर्द क्षेत्रफल का द्विघात आघूर्ण (iv) O के गिर्द जड़त्व का गुणनफल 35

12.



चित्र में दिखाई गई संतत धरन ABC में, A तथा C की तुलना में आलंब B, 10 mm घँस जाता है। आघूर्ण वितरण-विधि का प्रयोग करके आलंब आघूर्णों की गणना कीजिए और आवर्ण आरेख बनाइए। $EI = 6000 \text{ tfm}^2$ मान लीजिए। 35

26.2.1.1 Design bond stress in limit state method for plain bars in tension shall be as below :

| Grade of concrete | M 20 | M 25 | M 30 | M 35 | M 40 and above |
|--|------|------|------|------|----------------|
| Design bond stress, τ_{bd} N/mm ² | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 1.7 | 1.9 |

Table 16 : Nominal Cover to Meet Durability Requirements
(Clause 26.4.2)

| Exposure | Nominal Concrete Cover in mm Not Less Than |
|-------------|--|
| Mild | 20 |
| Moderate | 30 |
| Severe | 45 |
| Very severe | 50 |
| Extreme | 75 |

Notes :

1. For main reinforcement up to 12 mm diameter bar for mild exposure the nominal cover may be reduced by 5 mm.
2. Unless specified otherwise, actual concrete cover should not deviate from the required nominal cover by $\begin{matrix} +10 \\ 0 \end{matrix}$ mm.
3. For exposure condition 'severe' and 'very severe', reduction of 5 mm may be made, where concrete grade is M 35 and above.

Time Allowed Two Hours

निर्धारित समय दो घण्टे

Maximum Marks 300

अधिकतम अंक 300

Attention :

1. Paper consists of Part A (Civil and Structural) and Part B (Electrical and Mechanical) and only one Part is to be attempted as per option given in the Application Form. Both Parts A and B consist of 2 Sections each and candidates should attempt 10 questions in all taking 5 questions from each Section, i.e., Section I and Section II of either Part A or Part B. All questions carry equal marks.
2. Each candidate will be given 2 (two) Answer Books. Candidates attempting Part A (Civil and Structural) should attempt Section I (Civil) and Section II (Structural) in separate Answer Books. Similarly, candidates attempting Part B (Electrical and Mechanical) should attempt Section I (Electrical) and Section II (Mechanical) in separate Answer Books.
3. Answers to all questions must be written in one language, i.e., either in English or in Hindi according to the option given by the candidate in his/her Application Form. Candidates are not allowed to write the answers partly in English and partly in Hindi.
4. Candidates must write their Name, Roll No., Ticket No., Name of the Examination and Subject, at the prescribed place, on the cover page of the Answer Book correctly. Candidates must also put their signature on the cover page at the prescribed place. The above instructions must be fully complied with failing which the Answer Book will not be evaluated and zero mark will be awarded.
5. No credit will be given for answers written in a language other than the one opted by the candidate.
6. Necessary tables of IS 456 : 2000 Code of Practice are given at the end of Part A for use of candidates attempting Civil and Structural part.

SEAL

ध्यान दीजिए :

1. प्रश्न-पत्र में भाग क (सिविल एवं संरचनात्मक) और भाग ख (वैद्युत एवं यांत्रिक) हैं और आवेदन-पत्र में दिए गए विकल्प के अनुसार केवल एक भाग का ही उत्तर दिया जाना है। दोनों भागों, क एवं ख, में 2 खण्ड हैं और अभ्यर्थियों को प्रत्येक खण्ड अर्थात् भाग क या भाग ख के खण्ड I तथा खण्ड II में प्रत्येक से 5 प्रश्न लेते हुए कुल 10 प्रश्न करने होंगे। सभी प्रश्नों के अंक बराबर हैं।
2. प्रत्येक अभ्यर्थी को 2 (दो) उत्तर-पुस्तिकाएँ दी जाएँगी। भाग क (सिविल एवं संरचनात्मक) को हल करने वाले अभ्यर्थियों को खण्ड I (सिविल) तथा खण्ड II (संरचनात्मक) को अलग-अलग उत्तर-पुस्तिकाओं में हल करना चाहिए। इसी प्रकार, भाग ख (वैद्युत एवं यांत्रिक) को हल करने वाले अभ्यर्थियों को खण्ड I (वैद्युत) तथा खण्ड II (यांत्रिक) को अलग-अलग उत्तर-पुस्तिकाओं में हल करना चाहिए।
3. सभी प्रश्नों के उत्तर अभ्यर्थी द्वारा अपने आवेदन-पत्र में दिए गए विकल्प के अनुसार किसी एक भाषा में अर्थात् अंग्रेजी या हिन्दी में दिए जाने चाहिए। अभ्यर्थियों को कुछ उत्तर अंग्रेजी में और कुछ उत्तर हिन्दी में लिखने की अनुमति नहीं है।
4. अभ्यर्थी उत्तर-पुस्तिका के आवरण पृष्ठ पर निर्धारित स्थान में अपना नाम, रोल नंबर, टिकट नंबर, परीक्षा का नाम तथा विषय सही-सही अवश्य लिखें। अभ्यर्थी आवरण पृष्ठ पर निर्धारित स्थान में अपने हस्ताक्षर भी अवश्य करें। उपर्युक्त अनुदेशों का पूरी तरह अनुपालन किया जाए, अन्यथा उत्तर-पुस्तिका को नहीं जाँचा जाएगा और शून्य अंक दे दिया जाएगा।
5. अभ्यर्थी द्वारा दिए गए विकल्प की भाषा से अतिरिक्त किसी भी भाषा में दिए गए उत्तरों के लिए कोई अंक नहीं दिए जाएंगे।
6. सिविल एवं संरचनात्मक भाग की परीक्षा देने वाले अभ्यर्थियों को भागों के लिए आई.एस. 456 : 2000 प्राविधिक कोड की आवश्यक सारणियाँ भाग क के अन्त में दी गई हैं।

PART A
(Civil and Structural)
SECTION I
(Civil)

1. (a) Write a short note on Consumptive use of water. 15
(b) Advantages and disadvantages of concrete sleeper 15

2. (a) To determine the mean elevation of a station O interpolated in a triangulation system, the following observations were made :

| Station | Height of Inst. | Station observed | Distance in m | Height of signal | Vertical angle | Remarks |
|---------|-----------------|------------------|---------------|------------------|----------------|-----------------------|
| O | 1.53 | D | 3684 | 5.58 | +1° 1' 20" | R sin 1° = 30.88 m |
| | 1.53 | E | 4698 | 4.11 | -0° 52' 50" | m = 0.07 |
| | 1.53 | F | 5028.6 | 4.9 | -0° 34' 10" | log sin 1° = 6.685575 |

Find the mean elevation of station O, given that the elevations of D, E and F are 293.58, 157.725 and 179.355 respectively. 15

- (b) In a consolidation test on a soil, the void ratio of the sample decreases from 1.24 to 1.12 when the pressure is increased from 20 to 40 tonnes/sq.m. Calculate the co-efficient of consolidation in m²/year, given that the co-efficient of permeability of the soil during this pressure increment is 8.5×10^{-3} cm/sec. 15

3. (a) In a plate bearing test on pure clayey soil failure occurred at a load of 12.2 tonnes. The size of the plate was 45 cm × 45 cm and the test was done at the depth of 1.0 m below ground level. Find out the ultimate bearing capacity for a 1.5 m wide continuous wall footing with its base at a depth of 2 m below the ground level. The unit weight of clay may be taken as 1.9 gm/cc and $N_c = 5.7$ and $N_q = 1$ and $N_r = 0$. 20

- (b) Write a short note on the significant properties of soil. 10

AT-2011

ZONE TECH
Best Institute For JEE
Tonk Phate: Jaipur
9828747376

भाग क
(सिविल एवं संरचनात्मक)
खण्ड I
(सिविल)

1. (a) जल के उपयुक्त प्रयोग पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। 15
(b) कंक्रीट स्लीपर के लाभ और हानियाँ। 15

2. (a) एक त्रिकोणीय पद्धति में अंतरास्थित स्टेशन O का माध्य उद्विक्षेप ज्ञात करने के लिए निम्न प्रक्षेपण किए गए :

| स्टेशन | Inst. की ऊँचाई | प्रक्षेपित स्टेशन | दूरी m में | सिग्नल की ऊँचाई | शीर्ष कोण | टिप्पणी |
|--------|----------------|-------------------|------------|-----------------|-------------|---|
| O | 1.53 | D | 3684 | 5.58 | +1° 1' 20" | R sin 1° = 30.88 m m = 0.07 log sin 1° = 6.685575 |
| | 1.53 | E | 4698 | 4.11 | -0° 52' 50" | |
| | 1.53 | F | 5028.6 | 4.9 | -0° 34' 10" | |

स्टेशन O का माध्य उद्विक्षेप ज्ञात कीजिए, जबकि D, E तथा F के उद्विक्षेप क्रमशः 293.58, 157.725 और 179.355 हैं। 15

- (b) मृदा के एक संघनन परीक्षण में प्रतिदर्श का रिक्ट अनुपात, दाब को 20 से बढ़ाकर 40 tonnes/sq.m करने पर, 1.24 से घट कर 1.12 रह जाता है। संघनन गुणांक की गणना m^2/year में कीजिए, जबकि इस दाब वृद्धि के दौरान मृदा का पारगम्यता गुणांक $8.5 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ है। 15

3. (a) शुद्ध चिकनी मिट्टी पर प्लेट धारण क्षमता परीक्षण के दौरान 12.2 tonnes के भार पर विफलता हुई। प्लेट का आकार 45 cm × 45 cm था और परीक्षण भूतल से नीचे 1.0 m की गहराई पर किया गया था। एक 1.5 m चौड़े संतत भित्ति पाद के लिए घ्रम धारण क्षमता ज्ञात कीजिए जिसका आधार भूतल से नीचे 2 m की गहराई पर है। मृत्तिका का एकक भार 19 gm/cc माना जाए और $N_c = 5.7$ और $N_q = 1$ तथा $N_r = 0$ । 20

- (b) मृदा के सार्थक गुणधर्मों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। 10

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676

[P.T.O.]

4. (a) A rectangular channel 2.0 m wide has a discharge of 250 lit/sec which is measured by a right angled V-notch weir. Find the position of the apex of the notch from the bed of the channel if the maximum depth of the water is not to exceed 1.3 m. Take $C_d = 0.62$. 18
- (b) List down the modes of water penetration into road structure with a neat sketch. 12
5. (a) Measures to control water pollution. 10
- (b) A room 600 cm long and 500 cm wide has a flat roof. There is one T-beam in the centre (cross section below the slab 30 cm \times 50 cm) and the slab is 15 cm thick. Estimate the quantity of iron bars required for reinforcement (for the T-beam only) from the data given below :
- Main bars - 8 nos. of 25 mm dia. in 2 rows of 4 each (all 4 in the bottom being straight and others being bent)
- Stirrups - 10 mm dia. and 15 cm centre to centre throughout
- Anchor bars - 2 nos. of 16 mm dia. 20
6. (a) What is analysis of rates ? And explain its purpose. 15
- (b) Explain the manufacturing of cement by wet process. 15

ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676

ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676

4. (a) 2.0 m चौड़ी एक आयताकार वाहिका का विसर्जन 250 lit/sec है जिसे समकोणीय V-खाँच वियर द्वारा मापा गया है। वाहिका के तल से खाँचे के शीर्ष की स्थिति ज्ञात कीजिए यदि जल की अधिकतम गहराई का 1.3 m से अधिक नहीं होना है। ($C_d = 0.62$ लें।) 18
- (b) एक स्वच्छ रेखाचित्र के साथ सड़क संरचना में जल अंतर्वेशन की विधाएँ बताइए। 12
5. (a) जल प्रदूषण को नियंत्रित करने के उपाय। 10
- (b) 600 cm लंबे और 500 cm चौड़े कमरे की एक सपाट छत है। मध्य में एक T-धरन है (पट्ट 30 cm × 50 cm के नीचे अनुप्रस्थ परिच्छेद) और पट्ट 15 cm मोटा है। नीचे दिए गए आँकड़ों से प्रबलन के लिए (केवल T-धरन के) अपेक्षित लोहे की छड़ों की मात्रा का आकलन कीजिए :
- मुख्य छड़ें - 25 mm व्यास की 8 अदद, 4-4 की दो पंक्तियों में (तली में सभी सीधी और अन्य बंकीत)
- वलयक - 10 mm व्यास और 15 cm मध्य से मध्य तक सर्वत्र
- स्थिरक छड़ें - 16 mm व्यास की 2 अदद 20
6. (a) दरों का विश्लेषण क्या होता है? इसके उद्देश्य की व्याख्या कीजिए। 15
- (b) आर्द्र प्रक्रमण द्वारा सीमेंट के निर्माण की व्याख्या कीजिए। 15

ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676, 9828747676

11

[P.T.O.]

SECTION II

(Structural)

7. (a) Discuss the significance of cold weather concreting with special emphasis on problems faced by concrete in freezing conditions. 15
- (b) Define workability of concrete and explain briefly the factors affecting workability. 15
8. Design a cantilever beam with a clear span of 3 m which carries a superimposed load of 15 kN/m. Its depth varies from 500 mm at the fixed end to 150 mm at the free end. Show reinforcement with a neat sketch. 30
9. A simply supported beam of 4.5 m effective span is carrying a live load of 25 kN/m. The size of the beam has to be restricted to 250 mm × 380 mm depth. Design the beam for bending using limit state method. The design coefficients are $K = 0.138$; $\tau = 0.80$; $K_u = 0.479$. Use M20 grade concrete and Fe 415 steel. 30
10. Design a beam of 4.8 m span carrying a total load of 15 kN/m inclusive of self weight. The beam is laterally supported throughout. 30

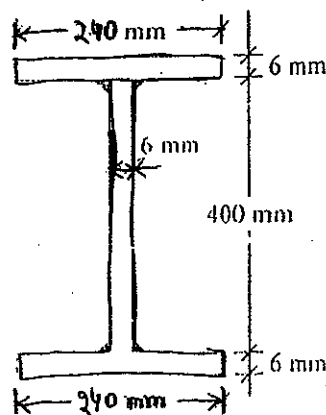
II.

- (a) Compute the allowable compressive load on an axially loaded steel column having a cross section as shown in the figure and an effective length of 3.5 m.

For the purpose of computing the cross sectional area, the moment of inertia and the radius of gyration, the maximum width of the outstand should be taken out not more than 16 times the thickness of the flange. Also, the maximum depth of web should be taken not more than 50 times its thickness. 15

Use the following data:

| l/r | Allowable stress in axial compression (kg/cm^2) |
|-------|--|
| 60 | 1130 |
| 70 | 1075 |
| 80 | 1007 |
| 90 | 928 |
| 100 | 840 |



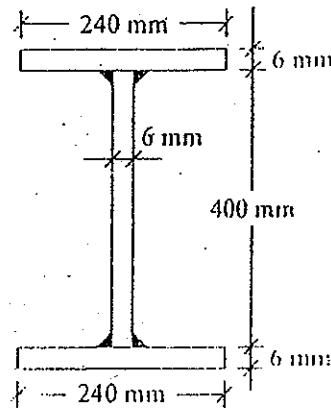
खण्ड II
(संरचनात्मक)

7. (a) हिमकारी परिस्थितियों के अंतर्गत कंक्रीट के सामान्य प्रयोग वाली समस्याओं पर विशेष जोर देते हुए शीत कालीन कंक्रीटन के महत्त्व पर चर्चा की जाए। 15
- (b) कंक्रीट की सुकार्यता की परिभाषा की जाए और सुकार्यता में निम्नलिखित करने वाले कारकों को संक्षिप्त व्याख्या की जाए। 15
8. 3 m की अक्षत विस्तृति वाली एक प्रास-धरन की अभिकल्पना की जाए जो 15 kN/m का अध्यारोपित भार वहन करती है। इसकी गहराई आबद्ध सिरे पर 500 mm, स मूम सिरे पर 150 mm हो जाती है। एक स्वच्छ रेखाचित्र के साथ प्रबलन दर्शाए। 30
9. 4.5 m प्रभावी विस्तृति वाली एक शुद्धालंबित धरन 25 kN/m का चल भार वहन कर रही है। धरन का आकार 250 mm × 380 mm गहराई तक सीमित रखना है। सीमा अवस्था विधि का प्रयोग करके बंक के लिए धरन की अभिकल्पना की जाए। अभिकल्प गुणांक हैं $K = 0.138$; $\tau = 0.80$; $K_u = 0.479$ । M20 ग्रेड कंक्रीट और Fe 415 स्टील का प्रयोग की जाए।
10. 4.8 m विस्तृति वाली एक धरन की अभिकल्पना की जाए जो अपने भार सहित कुल 15 kN/m भार वहन करती है। धरन का लंबाई पार्श्वतः आलंबित है। 30
11. (a) चित्र में दिखाए गए अनुप्रस्थ परिच्छेद और 3.5 m की प्रभावी लंबाई वाले एक अक्षत भारित स्टील संयंत्र पर अनुप्रस्थ संपीड़न भार की संगणना की जाए।

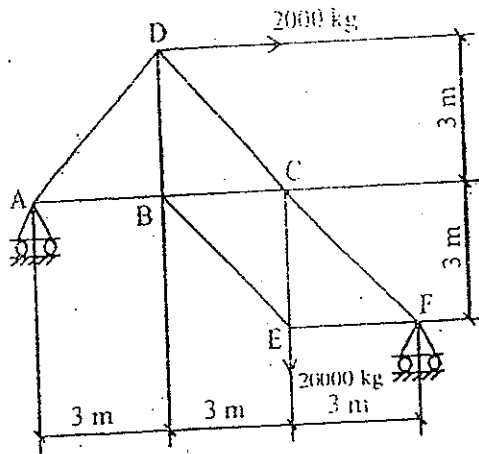
अनुप्रस्थ परिच्छेदीय क्षेत्रफल, जड़त्व आघूर्ण तथा परिष्मण त्रिज्या की संगणना के उद्देश्य से आउटस्टैंड की अधिकतम चौड़ाई को फ्लैंग की मोटाई के 16 गुणा से अधिक न लिया जाए। और, फ्लैंग की अधिकतम गहराई को उसकी मोटाई के 50 गुणा से अधिक न लिया जाए।

निम्न डेटा के प्रयोग की जाए :

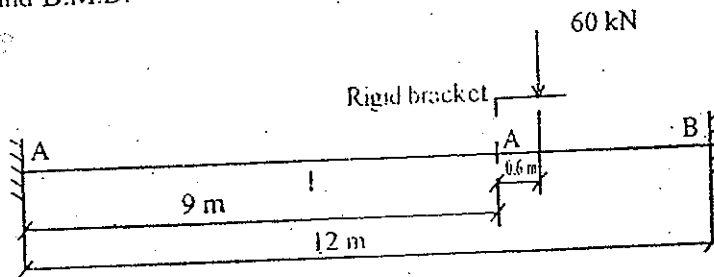
| I_x | अक्षीय संपीड़न में अनुप्रस्थ प्रतिबल (kg/cm^2) |
|-------|---|
| 60 | 1130 |
| 70 | 1075 |
| 80 | 1007 |
| 90 | 928 |
| 100 | 840 |



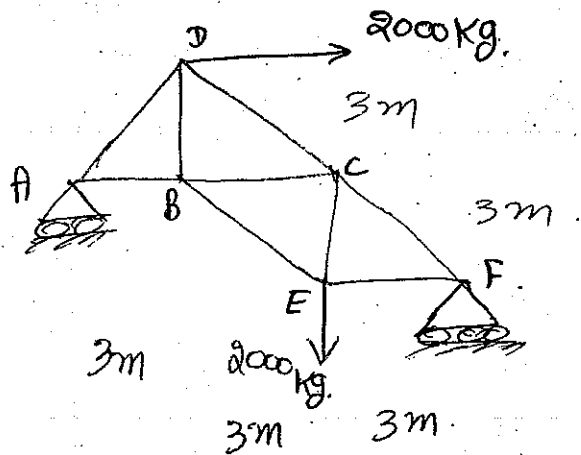
(b) Determine the forces in the members of the truss shown in the figure below : 15



12. A fixed beam of constant section carries a load transferred from a rigid bracket as shown in figure. Find the bending moment and reactions at the fixed ends and plot S.F.D. and B.M.D. 30



ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676



Essential Tables of IS : 456 : 2000 Code of Practice

IS 456 : 2000

26.2.1.1 Design bond stress in limit state method for plain bars in tension shall be as below :

| Grade of concrete | M 20 | M 25 | M 30 | M 35 | M 40 and above |
|---|------|------|------|------|----------------|
| Design bond stress, τ_{bd} N/mm ² | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 1.7 | 1.9 |

Table 16 : Nominal Cover to Meet Durability Requirements

(Clause 26.4.2)

| Exposure | Nominal Concrete Cover in mm Not Less Than |
|-------------|--|
| Mild | 20 |
| Moderate | 30 |
| Severe | 45 |
| Very severe | 50 |
| Extreme | 75 |

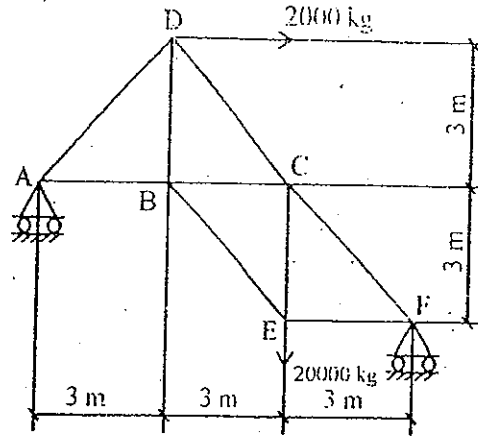
ZONE TECH
Best Institute For J.E.E.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747636

Notes :

1. For main reinforcement up to 12 mm diameter bar for mild exposure the nominal cover may be reduced by 5 mm.
2. Unless specified otherwise, actual concrete cover should not deviate from the required nominal cover by $\begin{matrix} +10 \\ 0 \end{matrix}$ mm.
3. For exposure condition 'severe' and 'very severe', reduction of 5 mm may be made, where concrete grade is M 35 and above.

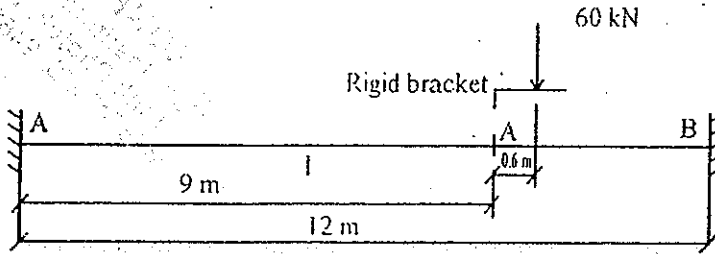
(b) नीचे चित्र में दिखाई गई कैंची (ट्रस) के अवयवों में बल ज्ञान कीजिए :

15



12. स्थिर परिच्छेद वाली एक आबद्ध धरन उसे एक दृढ़ ब्रैकेट द्वारा अंतरित भार को वहन करती है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। नॉकन आघूर्ण और आबद्ध सिरों पर प्रतिक्रियाएँ ज्ञात कीजिए और S.F.D. तथा B.M.D. को अंकित कीजिए।

30



ZONE TECH
Best Institute For J.En.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747676.