

TA

BI 2013

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

SEAL

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।"

BI 2013

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

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

P.T.O.

2

PART A
General Engineering
(CIVIL AND STRUCTURAL)

11/05/2019, 07:54:04
 10/10/2019, 07:54:04
 10/10/2019, 07:54:04

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/m³, cohesion = 2 t/m² 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

11/05/2019, 07:54:04
 10/10/2019, 07:54:04
 10/10/2019, 07:54:04

भाग क
सामान्य इंजीनियरी
(सिविल एवं संरचनात्मक)

1. (a) रात्रि सिंचन प्रर 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 $p = 100 A_g / bd$. 15

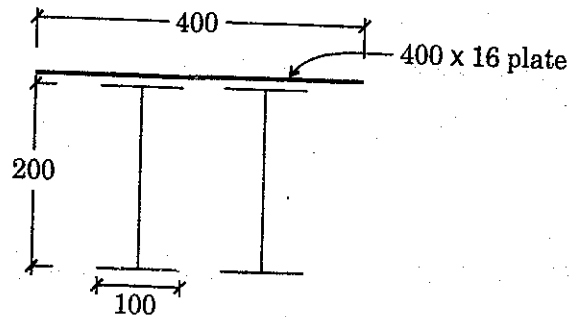
p	1.25	1.5	1.75
τ_c (MPa)	0.70	0.74	0.78

- (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 (सिर्किंग) 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 सिरे 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



Dimensions in mm

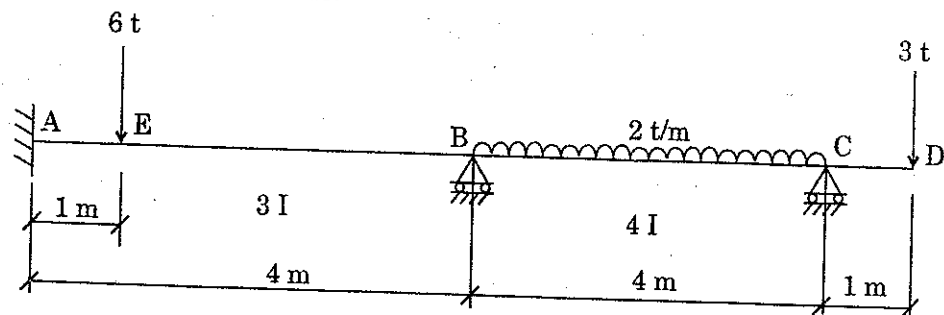
- (d) A mild steel T section has the following cross-sectional dimensions :
 Total depth = 200 mm
 Width of flange = 120 mm
 Thickness of flange = 20 mm
 Thickness of web = 20 mm

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

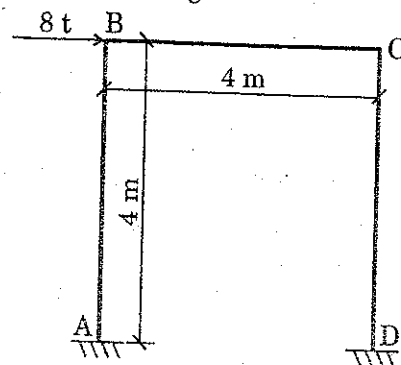
6. (a) Analyze the beam shown in figure and determine the end moments. Plot the B.M.D. on the tension side.

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.

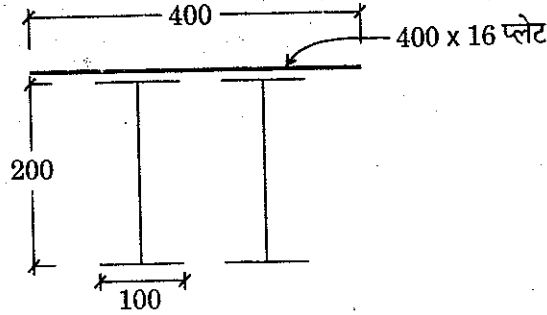
30



ZONE TECH
 Best Institute For J.En.
 Tonk Phatak, Jaipur
 9828747676, 9416111111

- (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

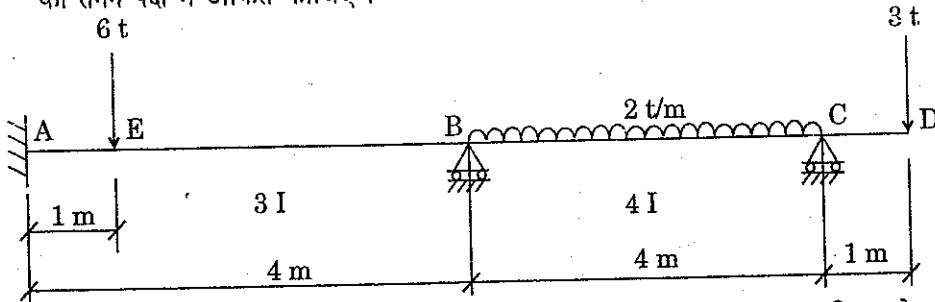
- (d) एक मृदु स्टील T परिच्छेद की निम्न अनुप्रस्थ-परिच्छेद विमाएँ हैं :
कुल गहराई = 200 mm
फ्लैज की चौड़ाई = 120 mm
फ्लैज की मोटाई = 20 mm
पेटा की मोटाई = 20 mm

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

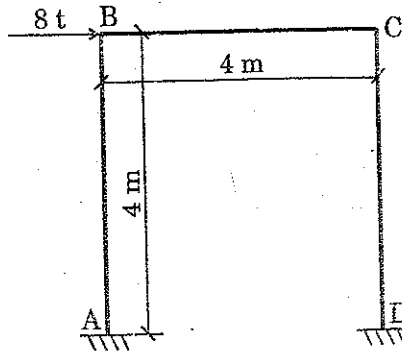
6. (a) चित्र में दिखाई गई धरन का विश्लेषण कीजिए और छोर आघूर्णों को ज्ञात कीजिए। B.M.D. को तनन पक्ष में अंकित कीजिए।

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.