

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.

ध्यान दीजिए :

1. प्रश्न-पत्र में भाग क (सिविल एवं संरचनात्मक) और भाग ख (वैद्युत एवं यांत्रिक) हैं और आवेदन-पत्र में दिये 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 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 के अतिरिक्त किसी भाषा में उत्तरों के लिए कोई अंक नहीं दिए जाएंगे।
6. सिविल एवं संरचनात्मक भाग की परीक्षा देने वाले अभ्यर्थियों को भाग क के लिए आई.एस. 456 : 2000 कोड की आवश्यक सारणियाँ भाग ख 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 J.E.E
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
	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

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 रिक्विअनुपात, 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 चरम 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

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 \times 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

THE UNIVERSITY OF
JAWAHARLAL NEHRU
TECHNOLOGICAL
HYDRABAD
INSTITUTE OF TECHNOLOGY
HYDRABAD

[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

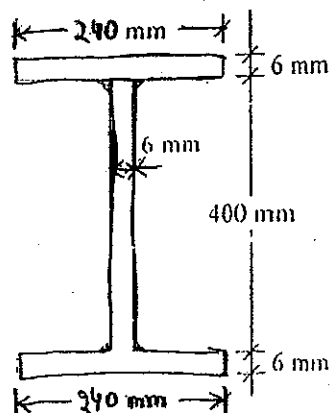
11.

- (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



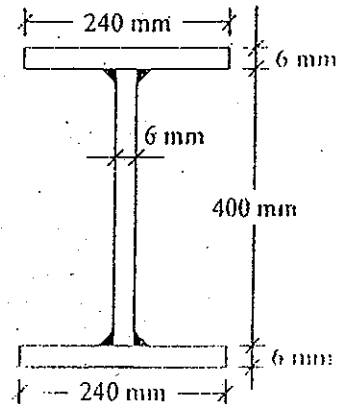
खण्ड II

(संरचनात्मक)

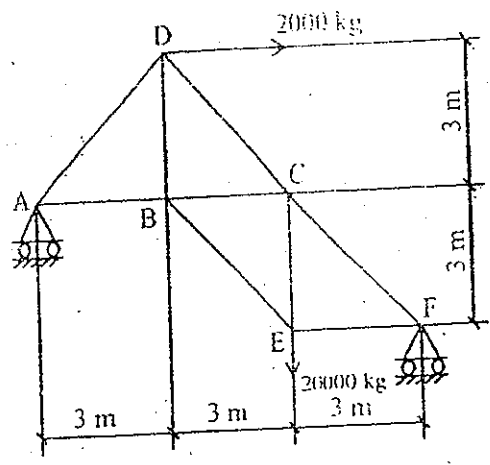
7. (a) हिमकारों की परिस्थितियों के अंतर्गत कंक्रीट का सामना करने वाली समस्याओं पर विशेष जोर देते हुए सीत कालीन कंक्रीटन के महत्व पर चर्चा की जाए। 15
- (b) कंक्रीट की सुकर्यता की परिभाषा की जाए और सामान्य में प्रदूषित करने वाले कारकों की संक्षिप्त व्याख्या की जाए। 15
8. 3 m की अक्षत विस्तृति वाली एक प्रास-धरन की अभिकल्पना की जाए जो 15 kN/m का अध्यारोपित भार वहन करती है। इसकी गहराई आबद्ध सिरे पर 500 mm. स मुभा 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 पार्श्वतः आलंबित है। 30
11. (a) चित्र में दिखाया गए अनुप्रस्थ परिच्छेद और 3.5 m की प्रभावी लंबाई वाले एक अक्षत भारित स्टील स्तंभ पर अनुमान दीपीड़न भार की संगणना की जाए। 15
- अनुप्रस्थ परिच्छेदीय क्षेत्रफल, जड़त्व आयुर्ण तथा परिग्रमण त्रिज्या की संगणना के उद्देश्य से आउटरस्टेड की अधिकतम चौड़ाई को फ्लैज की मोटाई के 16 गुणा से अधिक न लिया जाए। और, फ्लैज की अधिकतम गहराई को उसकी मोटाई के 50 गुणा से अधिक न लिया जाए।

निम्न डाटा के प्रयोग की जाए:

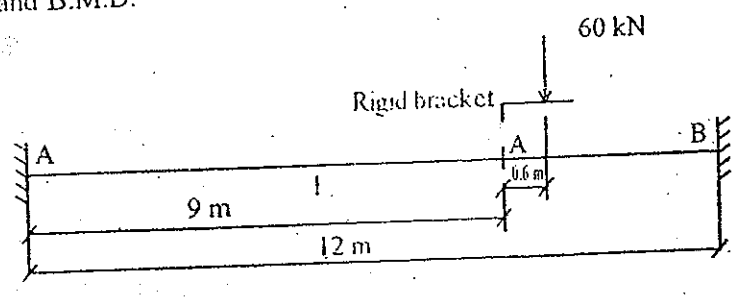
Fl	अक्षीय दीपीड़न में अनुमान प्रतिबल (kg/cm ²)
60	1130
70	1075
80	1007
90	928
100	840



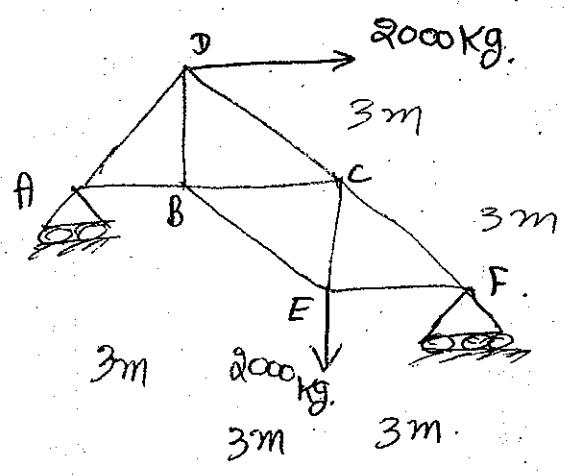
(b) Determine the forces in the members of the truss shown in the figure below : 15



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

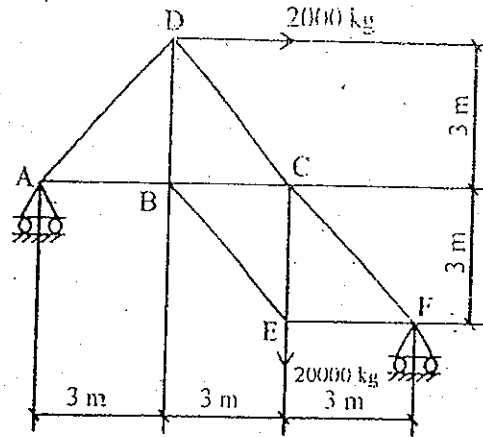
ZONE TECH
Best Institute For J.E.E.
Tonk Phatak, Jaipur
9828747336

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.

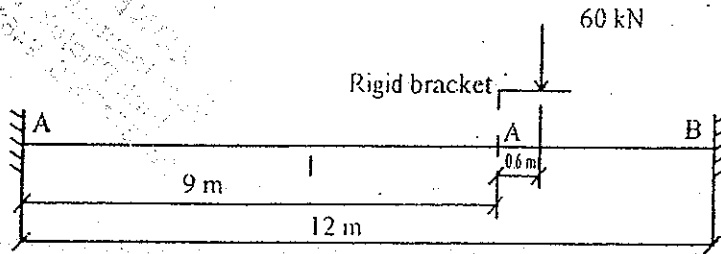
(b) नीचे चित्र में दिखाई गई कैची (ट्रस) के अवयवों में बल ज्ञात कीजिए :

15



12. स्थिर परिच्छेद वाली एक आबद्ध धरन उसे एक दृढ़ ब्रेकेट द्वारा अंतरित भार को वहन करती है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। बंकन 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,