SSJE 2011

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

10/-
25/-
20/-
16/-
18/-
30/-

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 m^2/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 Nc = 5.7 and Nq = 1 and Nr = 0. 20

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

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 रिक्ति 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 8.5×10^{-3} 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 1.9 gm/cc माना जाए और Nc = 5.7 और Nq = 1 तथा Nr = 0. 20

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

2011

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 × 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**

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 को 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 बंकित)
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**

10

2011

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

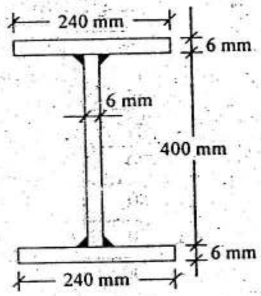
10. Design a beam of 4.8 m span carrying a total load of 15 kN/m inclusive of self weight. The beam is laterally supported throughout. 30

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 gyrations, 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 सामने आने वाली समस्याओं पर विशेष ज़ोर देते हुए शीत कालीन कंक्रीटन के महत्त्व पर चर्चा कीजिए । 15

(b) कंक्रीट की सुकार्यता की परिभाषा कीजिए और सुकार्यता को दुष्प्रभावित करने वाले कारकों की संक्षिप्त व्याख्या कीजिए । 15

8. 3 m की अबाध विस्तृति वाली एक प्रास-धरन की अभिकल्पना कीजिए जो 15 kN/m का अध्यारोपित भार वहन करती है । इसकी गहराई आबद्ध सिरे पर 500 mm से मुक्त सिरे पर 150 mm हो जाती है । एक स्वच्छ रेखाचित्र के साथ प्रबलन दर्शाइए । 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 कीजिए । अभिकल्प गुणांक हैं $K = 0.138$; $\tau = 0.80$; $K_u = 0.479$. M20 ग्रेड कंक्रीट और Fe 415 स्टील का प्रयोग कीजिए । 30

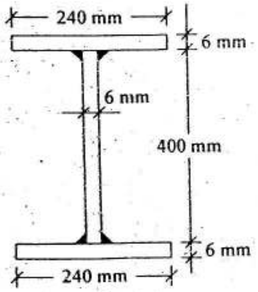
10. 4.8 m विस्तृति वाली एक धरन की अभिकल्पना कीजिए जो अपने भार सहित कुल 15 kN/m भार वहन करती है । धरन सर्वत्र पार्श्वतः आलंबित है । 30

11. (a) चित्र में दिखाए गए अनुप्रस्थ परिच्छेद और 3.5 m की प्रभावी लंबाई वाले एक अक्षतः भारित स्टील स्तंभ पर अनुमत संपीड़न भार की संगणना कीजिए ।

अनुप्रस्थ परिच्छेदीय क्षेत्रफल, जड़त्व आघूर्ण तथा परिभ्रमण त्रिज्या की संगणना के उद्देश्य से आउटस्टैंड की अधिकतम चौड़ाई को फ़्लैंज की मोटाई के 16 गुणा से अधिक न लिया जाए । और, पेटा की अधिकतम गहराई को उसकी मोटाई के 50 गुणा से अधिक न लिया जाए । 15

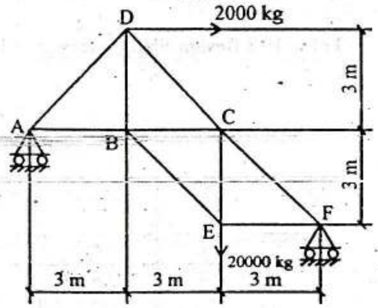
निम्न डाटा के प्रयोग कीजिए :

l/r	अक्षीय संपीड़न में अनुमत प्रतिबल (kg/cm^2)
60	1130
70	1075
80	1007
90	928
100	840

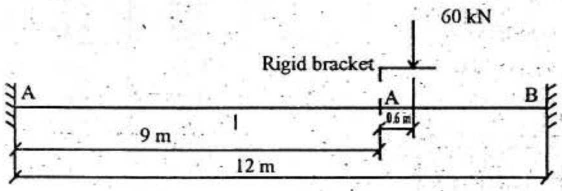


2011

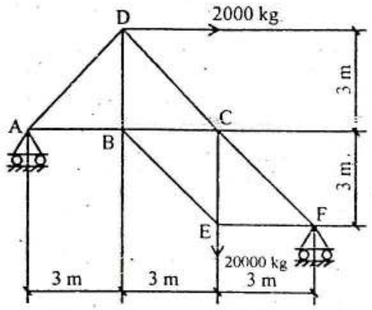
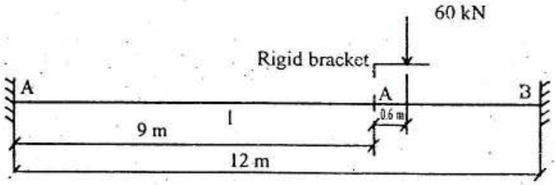
(b) Determine the forces in the members of the truss shown in the figure below : 15



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



(b) नीचे चित्र में दिखाई गई कैंची (ट्रस्स) के अवयवों में बल ज्ञात 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 । बंकन आघूर्ण और आबद्ध सिरों पर प्रतिक्रियाएँ ज्ञात कीजिए और S.F.D. तथा B.M.D. को अंकित कीजिए । 30