

UPPSC- Conventional - 2013

No. of Printed Pages : 7

Sr. No.

2012338

2013

KNTCRA-55

सिविल अभियान्त्रिकी : प्रश्नपत्र - I

CIVIL ENGINEERING : Paper – I

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 200

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

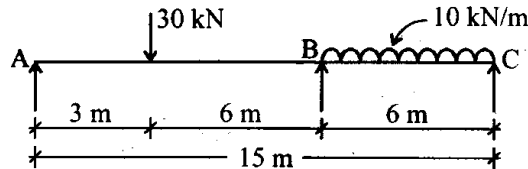
नोट : किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न चुनिये। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। प्रश्न संख्या 1 तथा 6 अनिवार्य हैं। यदि कोई वांछित आँकड़ा न दिया गया हो तो उसका उपयुक्त मान लिया जा सकता है।

Note : Attempt any five questions. Select at least two questions from each section. All questions carry equal marks. Question Nos. 1 and 6 are compulsory. If any relevant data is missing it may be suitably assumed.

खण्ड – अ
Section – A

1. (अ) चित्र-1 में दर्शायी गई अनवरत धरन (continuous beam) ABC पर चित्र अनुसार बिन्दु भार एवं समवितरित भार लगे हैं। तीन आघूर्ण समीकरण का प्रयोग करते हुए इसका बंकन आघूर्ण एवं अपरूपण बल आरेख बनाइये।

20



चित्र-1

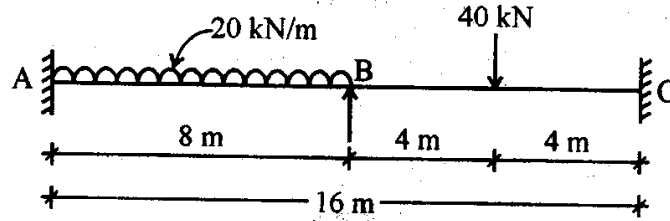
KNTCRA-55

1

P.T.O.

- (ब) आघूर्ण वितरण विधि (Moment Distribution Method) का प्रयोग करते हुए, चित्र-2 में दर्शायी गई धरन के लिए बंकन आघूर्ण आरेख (Bending Moment Diagram) खींचिए।

20



चित्र-2

- (a) A continuous beam ABC carries a point load and a uniformly distributed load on shown in Fig. 1. Using three moment equation, draw the bending moment and shear force diagrams.

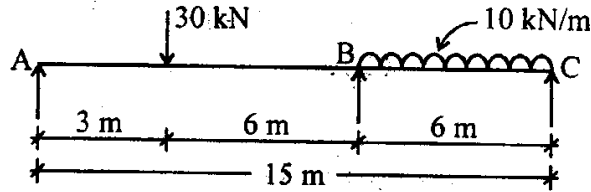


Fig. 1

- (b) Using moment distribution method, draw the bending moment diagram for the beam shown in Fig. 2.

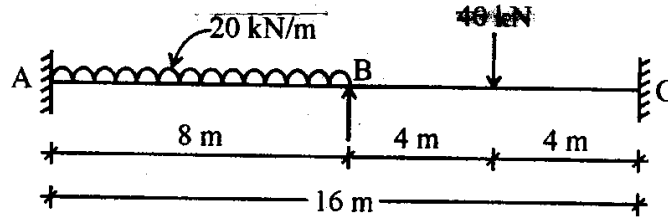
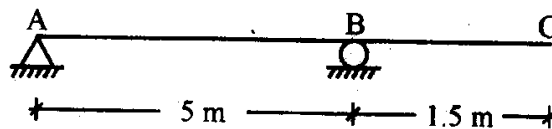


Fig. 2

2. (अ) 5 m लम्बा तथा 25 kN/m तीव्रता का समवितरित बल, 30 m विस्तृति की एक साधारण रूप से आधारित धरन पर चलता है। धरन के बायें आधार से 7 m की दूरी वाली काट पर अधिकतम धनात्मक अपरूपण बल, अधिकतम ऋणात्मक अपरूपण बल तथा अधिकतम बंकन आघूर्ण ज्ञात कीजिए।
- (ब) चित्र 3 में दर्शायी गयी ओवरहैंग (Overhang) धरन हेतु आधार B पर प्रतिक्रिया तथा बायें आधार से 2 m दूरी वाली काट पर बंकन आघूर्ण के लिए प्रभावी रेखाचित्र खींचिए तथा 75 kN के बायें से दायें चलते हुए बल के लिए इनके अधिकतम मान ज्ञात कीजिए।

20

20



चित्र-3

- (a) A uniformly distributed load of 5 m length and 25 kN/m intensity moves over a simply supported beam of 30 m span. Determine the maximum positive shear force, maximum negative shear force and maximum bending moment at 7 m from left support.
- (b) For the overhang beam shown in Fig. 3, draw the influence lines for the reaction at support B and bending moment at a section 2 m away from left support A. Hence, determine their maximum values for a point load of 75 kN moving over the beam from left to right.

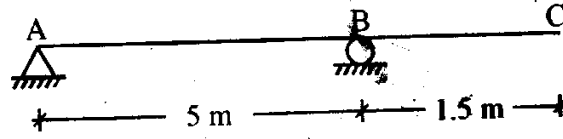


Fig. 3

3. 2000 kN के अक्षीय सम्पीडन बल के लिए एक प्रबलित काँक्रीट के वृत्ताकार स्तम्भ की अभिकल्पना कीजिए। स्तम्भ में हेलिकल (helical) प्रबलन दीजिए। M25 श्रेणी की काँक्रीट तथा Fe415 श्रेणी की इस्पात का प्रयोग कीजिए। स्तम्भ की लम्बाई 5 m है तथा दोनों सिरों पर स्थिर है। स्तम्भ का रेखाचित्र भी बनाये। 40

Design a reinforced concrete circular column to carry an axial load of 2000 kN. Provide helical reinforcement. Use M25 grade concrete and Fe415 grade steel. The length of column is 5 m and is fixed at both ends. Also make the sketch of designed column.

4. 5.5 m प्रभावी विस्तृति की प्रबलित काँक्रीट की आयताकार बीम की अभिकल्पना कीजिए। धरन दोनों सिरों पर साधारण रूप से आधारित है। धरन पर 70 kN/m का समवितरित बल लगा हुआ है तथा इसकी अधिकतम माप 300 mm × 600 mm (सम्पूर्ण गहराई) हो सकती है। M25 श्रेणी की काँक्रीट तथा Fe415 श्रेणी की इस्पात का प्रयोग कीजिए। 40

Design a reinforced concrete rectangular beam for an effective span of 5.5 m. The beam is simply supported at both ends. The superimposed load is 70 kN/m and size of the beam is limited to 300 mm × 600 mm (overall). Use M25 grade concrete and Fe415 grade steel.

5. निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर टिप्पणी लिखिए : 4 × 10

- (अ) इस्पात के निर्मित सम्पीडन सदस्य की अभिकल्पना
- (ब) पार्श्व में अनाधारित इस्पात धरन की अभिकल्पना
- (स) पुल को धरन को प्रतिबलित करने की विधि
- (द) इस्पात के ढाँचों की प्लास्टिक अभिकल्पना
- (य) पूर्व प्रतिबलन धरन (Pre-stressing) की तकियाँ

Briefly describe any four of the following :

- (a) Design of built-up steel compression member.
- (b) Design of laterally, unsupported steel beams.
- (c) Method of prestressing a beam in bridge.
- (d) Plastic design of structural steel frames.
- (e) Losses of prestressing of beams.

खण्ड - ब

~~Section - B~~

6. (अ) एक पाइप जिसका A तथा B काट पर व्यास क्रमशः 20 cm तथा 10 cm है, से जल बह रहा है। जल 35 litre/second की दर से बहता है। आधार तल (datum) से A की ऊँचाई 6 m तथा B की ऊँचाई 4 m है। यदि काट A पर दाब 39.24 N/cm^2 हो, तो काट B पर दाब का मान ज्ञात कीजिए। 20
- (ब) 100 mm व्यास के पाइप जिसमें जल बह रहा है में दीवार अपरूपण प्रतिबल (wall shearing stress) ज्ञात कीजिए। पाइप के केन्द्र पर तथा केन्द्र से 30 mm दूरी पर जल का वेग क्रमशः 2 m/s तथा 1.5 m/s है। पाइप में बहाव विक्षुब्ध (turbulent) है। 20
- (a) The water is flowing through a pipe having diameters 20 cm and 10 cm at Section A and B respectively. The rate of flow through pipe is 35 litre/second. The section A is 6 m above datum and section B is 4 m above datum. If pressure at section A is 39.24 N/cm^2 , find the pressure at section B.
- (b) Determine the wall shearing stress in a pipe of diameter 100 mm which carries water. The velocities at the centre of pipe and 30 mm from centre are 2 m/s and 1.5 m/s respectively. The flow in pipe is given as turbulent.

7. (अ) एक समलम्बाकार वाहिका जिसके तल (bed) की चौड़ाई 4 m, जल की गहराई 3 m तथा पार्श्व ढाल 2 क्षैतिज : 3 ऊर्ध्वाधर हैं, के तल का ढाल ज्ञात कीजिए। वाहिका का विसर्जन $20 \text{ m}^3/\text{sec}$ है। मैनिंग के सूत्र $C = \frac{1}{N} \text{ m}^{1/6}$ में N का मान 0.03 लें। 20
- (ब) एक समलम्बाकार वाहिका का पार्श्व ढाल $1\frac{1}{2}$ क्षैतिज : एक ऊर्ध्वाधर है तथा इसके तल का ढाल 1 : 2000 है। यदि वाहिका में $5 \text{ m}^3/\text{s}$ जल का विसर्जन हो, तो इसके लिए वाहिका की सबसे मितव्ययी काट की माप ज्ञात कीजिए। चेजी का स्थिरांक 80 लीजिए। 20
- (a) Find the longitudinal slope of trapezoidal channel of bed width 4 m, the depth of water 3 m and side slope of 2 horizontal to 3 vertical, when the discharge through the channel is $20 \text{ m}^3/\text{sec}$. Take Manning's $N = 0.03$ in Manning's formula $C = \frac{1}{N} \text{ m}^{1/6}$.
- (b) A trapezoidal channel has side slope of $1\frac{1}{2}$ horizontal to a vertical and slope of its bed is 1 in 2000. Determine the most economical dimensions of the channel, if it is to carry water at $5 \text{ m}^3/\text{s}$. Take Chezy's constant as 80.
8. (अ) जल हथौड़ा (Water Hammer) का सिद्धान्त (Phenomenon) समझाइये। यदि एक पाइप के वाल्व को शनैः शनैः (gradually) बंद किया जाय जिससे जल को स्थिर किया जा सके तो दृढ़ पाइप (rigid pipe) में बढ़ने वाले दाब के लिए व्यंजक (expression) ज्ञात कीजिए। 20
- (ब) 2500 m लम्बाई तथा 500 mm व्यास के एक दृढ़ पाइप (rigid pipe) में 1.5 m/s के वेग से जल बह रहा है। पाइप के एक सिरे पर एक वाल्व लगा है। पाइप में बढ़ने वाले दाब का मान ज्ञात कीजिए यदि वाल्व को (i) 25 second में बन्द किया जाता है तथा $c = 1460 \text{ m/s}$ है एवं (ii) 2.5 second में बन्द किया जाता है तथा $k = 19.62 \times 10^4 \text{ N/cm}^2$ है। 20
- (a) Explain the phenomenon of Water Hammer inflow. Obtain an expression for the rise of pressure when the flowing water in a rigid pipe is brought to rest by closing the valve gradually.
- (b) The water is flowing with a velocity of 1.5 m/s in a rigid pipe of length 2500 m and diameter 500 mm. At the end of the pipe, a valve is provided. Find the rise in pressure if the valve is closed in (i) 25 seconds, and take $c = 1460 \text{ m/s}$ and (ii) 2.5 seconds and take $k = 19.62 \times 10^4 \text{ N/cm}^2$.

9. (अ) नल कूप (tube well) से आप क्या समझते हैं ? यह कितने प्रकार के होते हैं ? एक स्वच्छ चित्र की सहायता से सबसे अधिक इस्तेमाल होने वाले नल कूप (tube well) के बारे में समझाइये। 20
- (ब) एक स्तरित मृदा निक्षेप (Stratified soil deposit) में चार समान मोटाई की परतें हैं। दूसरी, तीसरी तथा चौथी परत का पारगम्यता गुणांक ऊपर से पहली परत की पारगम्यता गुणक का क्रमशः 1/2, एक तथा दो गुना है। पहली परत के पारगम्यता गुणांक के पदों में समानान्तर तथा लम्बवत् दिशा में मृदा निक्षेप (soil deposit) की औसत पारगम्यता ज्ञात कीजिए। 20
- (a) What do you understand by tube wells ? What are the type of these ? Describe the most commonly used type of tube well with a neat sketch.
- (b) A stratified soil deposit consists of four layers of equal thickness. The coefficient of permeability of second, third and fourth layers are $\frac{1}{2}$, one time and two times of top layer coefficient of permeability of the deposit. Calculate the average permeability of the soil deposit parallel and perpendicular to the direction in terms of the permeability of top layer.
10. (अ) भट्टी (Oven) में सुखाये गये मृदा के प्रतिदर्श (Sample) जिसका आयतन 250 cc है का भार 430 g है। यदि ठोस का विशिष्ट गुरुत्व 2.70 हो, तो बिना आयतन परिवर्तित हुए मृदा में जलौंश कितना होगा यदि मृदा पूर्ण रूप से संतृप्त हो ? यह भी ज्ञात कीजिए कि मूल शुष्क आयतन में 10% वृद्धि हो तथा मृदा पूर्ण रूप से संतृप्त हो तो जलौंश कितना होगा। 20
- (ब) किसी मृदा की कुल (gross) एवं शुद्ध (net) वहन क्षमता (bearing capacity) में अन्तर बताइये। तरजागी (Terzaghi) के वहन क्षमता सिद्धान्त (Bearing Capacity theory) में क्या कल्पना (assumptions) की जाती है ? स्वच्छ चित्र की सहायता से विफल जोन (Failing Zone) के बारे में समझाइये। 20

- (a) An oven dry sample of soil of volume 250 cc, weighs 430 g. If the specific gravity of solids is 2.70, what is the water content when the soil becomes fully saturated without any change in its volume ? What will be the water content which will fully saturate the sample and also cause an increase in volume equal to 10% of the original dry volume.
- (b) Differentiate between gross and net bearing capacity of soil. What are the assumptions made in the Terzaghi's theory ? Also discuss the failure zones in Terzaghi's theory with the help of neat sketches.