

2011

सिविल अभियांत्रिकी

प्रश्नपत्र-I

CIVIL ENGINEERING

Paper-I

निर्धारित समय : 3 घण्टे ]

Time allowed : 3 Hours]

[पूर्णांक : 150

[Maximum Marks : 150

- नोट :
- पाँच प्रश्नों को हल कीजिए ।
  - प्रश्न संख्या 1 तथा 5 अनिवार्य है । अनिवार्य प्रश्नों के अतिरिक्त प्रत्येक भाग से कम से कम एक प्रश्न हल कीजिए ।
  - सभी प्रश्नों के समान अंक हैं ।
  - नॉन-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर के प्रयोग की आज्ञा दी जाती है ।

- Notes :
- Attempt five questions.
  - Question Nos. 1 and 5 are compulsory. Other than compulsory questions attempt at least one question from each part.
  - All questions carry equal marks.
  - Use of non-programmable calculator is permitted.

भाग - अ

PART - A

- (क) धरन के लिये भार, कर्तन बल व नमन आघूर्ण के बीच सम्बन्ध को स्थापित कीजिए । एक 2.5 मी. पाट की प्रास धरन A पर दृढ़ता से जुड़ी है । प्रास धरन के मुक्त सिरे से 50 कि.ग्रा. बिन्दु भार 1.5 मी. की दूरी पर तथा 150 कि.ग्रा. का बिन्दु भार 0.5 मी. की दूरी पर लगाये गये हैं । धरन का कर्तन बल व नमन आघूर्ण आरेख खींचिए । 15

(ख) 2 ISA 100 × 100 × 10 मि.मी. से बना एक तनन अवयव 18 मि.मी. व्यास के रिबेट द्वारा 10 मि.मी. संगम पट्टी के एक ही तरफ जुड़ा है । यदि एंगल टेक रिबेटिड है, तो अवयव में अनुमेय भार ज्ञात कीजिए । पदार्थ के लिए अनुमेय तनन प्रतिबल 1500 कि.ग्रा. प्रति से.मी. वर्ग है । 15

(a) Derive the relation between loading, shear force and bending moment on the beam. A cantilever beam 2.5 m span is rigidly built in at A. A concentrated load of 50 kg at a distance of 1.5 m and 150 kg at a distance of 0.5 m from free end of cantilever beam are applied. Draw shear force and bending moment diagram for beam.

(b) A tension member consisting of 2 ISA 100 × 100 × 10 mm is connected to the same side of 10 mm thick gusset plate by 18 mm diameter rivets. Find the permissible load in the member if the angles are tack riveted. Take the permissible tensile stress of material as 1500 kg/cm<sup>2</sup>.
- (क) एक 5.0 मी. लम्बे स्तम्भ के दोनों सिरे कब्जेदार हैं । स्तम्भ इस्पात का बना है जिसकी अनुप्रस्थ काट गोलाकार 150 मि.मी. व्यास की है । ऑयलर फार्मुले का प्रयोग करते हुए स्तम्भ की भार वहन क्षमता ज्ञात कीजिए । E = 2 × 10<sup>6</sup> कि.ग्रा. प्र.वर्ग से.मी. लीजिए । 10

(ख) एक आर.सी.सी. एकल प्रतिबल धरन 250 मि.मी. × 500 मि.मी. (प्रभावी) के लिए जो 16 मि.मी. व्यास की 4 इस्पात छड़ों द्वारा प्रबलित है।  $f_{ck} = 15$  न्यूटन प्र.वर्ग मि.मी.,  $f_y = 415$  न्यूटन प्र.वर्ग मि.मी. लीजिए। सीमा अवस्था विधि द्वारा निम्न की गणना कीजिए :

- (अ)  $x_u$  तथा  $x_{u/d}$   
 (ब)  $x_{u \max} / d$  एवं धरन का प्रकार (UR or OR)  
 (स)  $M_u$   
 (द)  $M_{u \max}$   
 (य)  $A_{st \max}$

20

(a) A 5.0 m long column is hanged at both the ends. The column is of steel having a circular section of 150 mm diameter. Using Euler's formula, calculate the load carrying capacity of the column. Take  $E = 2 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>.

(b) A R.C.C. singly reinforced beam 250 mm × 500 mm (effective) is reinforced with 4 steel bar's of 16 mm dia bar's. Take  $f_{ck} = 15$  N/mm<sup>2</sup>,  $f_y = 415$  N/mm<sup>2</sup>. Find following using limit state method :

- (a)  $x_u$  and  $x_{u/d}$   
 (b)  $x_{u \max} / d$  and type of beam (UR or OR)  
 (c)  $M_u$   
 (d)  $M_{u \max}$   
 (e)  $A_{st \max}$

3. (क) आघूर्ण क्षेत्रफल प्रमेय का वर्णन कीजिए।

एक प्रास धरन का पाट 6.0 मी. है जो 50 कि.ग्रा. प्रति मीटर का समवितरित भार फिक्सड सिरे से आधे पाट (3.0 मी.) तक वहन करती है। धरन के मुक्त सिरे पर ढाल व विक्षेप ज्ञात कीजिए। धरन इस्पात की बनी है तथा इसकी अनुप्रस्थ काट 100 मि.मी. व्यास की गोलाकार है।  $E = 2 \times 10^6$  कि.ग्रा.प्रति वर्ग से.मी. लिया जावे।

15

(ख) एक 50 से.मी. × 100 से.मी. का चिनाई स्तम्भ 20 टन भार वहन करता है जो 100 से.मी. तल से 20 से.मी. की दूरी पर तथा 50 से.मी. तल से 45 से.मी. की दूरी पर कार्यरत है। स्तम्भ के चारों कोनों पर प्रतिबल वितरण ज्ञात कीजिए।

15

(a) State Moment Area Theorem.

A cantilever beam of 6.0 m span is carrying a uniformly distributed load of 50 kg/m over half the span (3.0 m) from fixed end. Find the slope and deflection at the free end of the beam. The beam is of circular section of steel having diameter 100 mm. Take  $E = 2 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>.

(b) A masonry column section 50 cm × 100 cms carries a load of 20 tonnes acting at 20 cm from 100 cm face and 45 cm from 50 cm face. Determine the stress distribution at the four corners of the column.

4. (क) एक 'I' पाट की धरन शुद्धालम्बित है जो एक परिवर्तनीय तीव्रता का भार जो बायें सिरे पर शून्य तथा दायें सिरे पर  $\omega$  कि.ग्रा. प्रति मीटर का वहन करती है। धरन के लिये कर्तन बल व नमन आघूर्ण आरेख खींचिए तथा अधिकतम नमन आघूर्ण का स्थापन कीजिए।

15

(ख) एक 12 से.मी. मोटी आर.सी.सी. छत पटिया के लिये जिसके कमरे की आंतरिक नाप 4.50 मी. × 3.50 मी. है तथा 1% लोहे की सरियों के साथ पदार्थों के मर्दों की गणना कीजिए । 1 : 2 : 4 कंक्रीट मिक्स का प्रयोग कीजिए । यदि कोई डेटा नहीं दिया गया है तो उसका उचित मान मान लिया जाये । पदार्थों की सही कीमत तथा अधिक परिश्रम दर सेन्टरिंग व शटरिंग मिलाकर 160 ₹ प्रति क्यूबिक मीटर लेते हुए, छत पटिया बनाने की कीमत की गणना कीजिए । 15

(a) Draw the S.F.D. and B.M.D. giving the location of maximum B.M. for a simply supported beam of span 'l' and having a variable intensity load of zero at left-end and  $\omega$  kg/m length on right end.

(b) Estimate the quantities of the materials required for a R.C.C. roof slab 12 cm thick with 1% reinforcement for a room having internal dimensions of 4.50 m × 3.50 m. Use 1 : 2 : 4 concrete mix. Assume suitably any data not given. Estimate the cost of construction of the roof slab with suitable rates of materials and taking labour rate of laying including centering and shuttering as ₹ 160/- per cubic m of R.C.C. work.

#### भाग - व

#### PART - B

5. (क) एक 400 वर्ग मी. कुर्सी क्षेत्रफल आफिस भवन की निर्माण कीमत 8,000 ₹ प्र.वर्ग मी. है । यह आर.सी.सी. द्विमंजिला भवन 800 वर्ग मी. के प्लाट पर बना है । जमीन की कीमत 4,00,000 ₹ है । आफिस कॉम्प्लेक्स 25,000 ₹ मासिक किराये पर उठाया गया है । भवन की आयु 75 वर्ष ले ली जाय । सिन्किंग कोष के लिये 5% चक्रवर्ती ब्याज दिया गया है । सम्पत्ति की कैपीटलाइज वेल्थ की गणना 6% नेट यील्ड लेकर कीजिए । बकाया आंकड़े निम्न लिये जायें :
- (i) मरम्मत व रखरखाव की कीमत = दो माह किराया ।
- (ii) म्यूनिसिपल व सम्पत्ति कर = 25% वार्षिक रिटीएबल वेल्थ की ।
- (iii) इन्श्योरेंस व अन्य मिश्रित खर्चे = 8% वार्षिक रिटीएबल वेल्थ की । 20
- (ख) डिप्रीशिएशन को परिभाषित कीजिए । डिप्रीशिएशन के निकालने की विभिन्न विधियों को लिखिए तथा उनमें से किसी एक को विस्तार से समझाइये । 10

(a) An office building having a plinth area of 400 m<sup>2</sup> was constructed at the cost of ₹ 8,000/- per sq. m. The building is two storey R.C.C. structure on a 800 sq. m. plot. The cost of the land is ₹ 4,00,000/-. The office complex is given on a monthly rental of ₹ 25,000/-. Life of the structure may be taken to be 75 years. For sinking fund 5% compound interest is prescribed. Work out the capitalized value of the property on the basis of net yield of 6%.

Other data may be taken as follows :

- (i) Repair and maintenance charges = 2 months rent.
- (ii) Municipal and property tax = 25% of annual ratable value.
- (iii) Insurance and other miscellaneous charges = 8% of annual ratable value.

(b) Define depreciation. Enlist various methods for calculating depreciation, explain any one in details.

6. (क) एक स्टील टेप 20 °C पर 10 कि.ग्रा. बल खिंचाव में सम्पूर्ण लम्बाई में आवलम्बित की सही लम्बाई 30 मी. है । इस टेप द्वारा एक लाइन को 15 कि.ग्रा. बल खिंचाव तथा औसतन 32 °C ताप पर नापने पर इसकी लम्बाई 780 मी. पाई गयी । टेप का अनुप्रस्थ क्षेत्रफल = 0.03 वर्ग से.मी. और कुल भार = 0.693 कि.ग्रा., स्टील का  $\alpha = 11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  और स्टील का  $E = 2.1 \times 10^6$  कि.ग्रा. प्रति वर्ग से.मी. । एक लाइन की सच्ची लम्बाई की गणना कीजिए यदि टेप नाप लेने के समय (i) प्रत्येक 30 मी. पर (ii) प्रत्येक 15 मी. पर आवलम्बित है । 20
- (ख) एक मृदा नमूना के लिए रिक्ति अनुपात, संरभ्रता, जलांश, अपेक्षित घनत्व व एकांक भार को परिभाषित कीजिए । 10

- (a) A steel tape was exactly 30 m long at 20 °C when supported throughout its length under a pull of 10 kg. A line was measured with this tape under a pull of 15 kg and a mean temperature of 32 °C and found to be 780 m long. The cross-sectional area of tape = 0.03 cm<sup>2</sup>, and its total weight = 0.693 kg.  $\alpha$  for steel =  $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  and E for steel =  $2.1 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>. Compute the true length of the line if the tape was supported during measurements (i) at every 30 m, (ii) at every 15 m.
- (b) Define void ratio, porosity, moisture content, specific gravity and unit weight.
7. (क) फील्ड माप द्वारा एक रेत बैकफिल का एकांक भार 1746 कि.ग्रा. प्रति क्यूबिक मी. निकाला गया है। परीक्षण के समय जलांश 8.6% तथा टोस पदार्थों का एकांक भार 2.6 ग्रा.प्र.क्यूबिक से.मी. था। प्रयोगशाला में सबसे ढीली व घनी स्थिति में रिक्ति अनुपात क्रमशः 0.642 व 0.462 पाये गये। फिल का रिलेटिव घनत्व क्या था ? 15
- (ख) इनक्रिमेन्टल विधि द्वारा शहर की जनसंख्या की गणना करते हुए इस शहर की घरेलू जल आपूर्ति की 2020 ए.डी. में गणना कीजिए। जल माँग को 200 लिटर प्रति केपिटा प्रति दिन लिया जाय। 15

वर्ष	जनसंख्या
1940	2,37,98,624
1950	4,69,78,325
1960	5,47,86,437
1970	6,34,67,823
1980	6,90,77,421

- (a) The unit weight of a sand backfill was determined by field measurements to be 1746 kg per cu.m. The water content at the time of test was 8.6% and the unit weight of the solid constituents was 2.6 gm per cu. cms. In the laboratory the void ratio's in the loosest and densest states were found to be 0.642 and 0.462 respectively. What was the relative density of the fill ?
- (b) Estimate the domestic water requirement of this town in the year A.D. 2020 by projecting the population of the town by incremental method. Take water demand = 200 l/capita/day.

Year	Population
1940	2,37,98,624
1950	4,69,78,325
1960	5,47,86,437
1970	6,34,67,823
1980	6,90,77,421

8. (क) ग्रेनाइट पत्थर के गुणों व प्रयोग को लिखिए। 7
- (ख) सीमेन्ट को गीली पद्धति से शिल्प द्वारा बनाने की पद्धति का वर्णन कीजिए। 8
- (ग) दीवार पर सीमेंट से प्लास्टर लगाने के कार्य व भरने के कार्य में अन्तर का विवरण कीजिए। 7
- (घ) इकाई रेट कान्ट्रैक्ट व लम्प सम कान्ट्रैक्ट से आप क्या समझते हैं ? 8
- (a) Write the properties and uses of granite stone.
- (b) Describe the process of manufacturing of cement by wet process.
- (c) Differentiate between plastering and pointing of cement on walls.
- (d) What do you understand by unit rate contract and lump sum contract ?