CS (MAIN) EXAM, 2010

Sl. No. 156

C–DTN–K–DFA

CIVIL ENGINEERING

Paper—I

Time Allowed : Three Hours	Maximum Marks : 300

INSTRUCTIONS

Each question is printed both in Hindi and in English.

Answers must be written in the medium specified in the Admission Certificate issued to you, which must be stated clearly on the cover of the answer-book in the space provided for the purpose. No marks will be given for the answers written in a medium other than that specified in the Admission Certificate.

Candidates should attempt Question Nos. ***1*** *and* ***5*** *which are compulsory, and any* ***three*** *of the remaining questions selecting at least* ***one*** *question from each Section.*

The number of marks carried by each question is indicated at the end of the question.

Notations/terms used have their usual meanings, unless otherwise indicated.

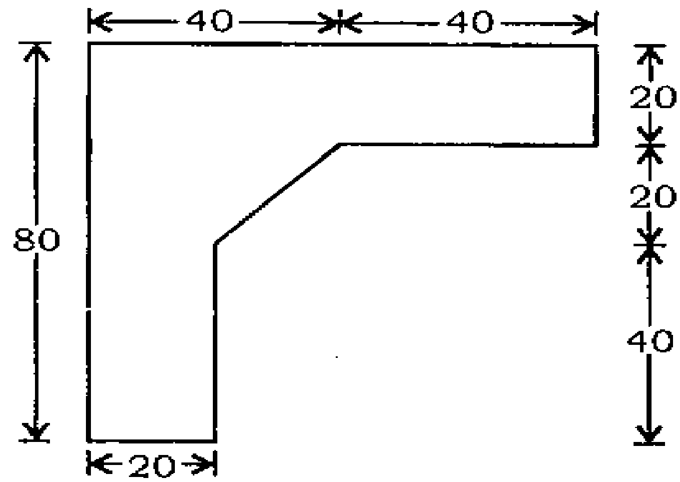
If any data is considered insufficient, assume suitable value and indicate the same clearly.

Newton may be converted to kg using the equality 1 kilonewton (1 kN) = 100 kg, if found necessary.

ध्यान दें : अनुदेशों का हिन्दी रूपान्तर इस प्रश्न-पत्र के पिछले पृष्ठ पर छपा है।

Section—A

1. *(a)* Determine the centroid of the Angle section shown in Fig. 1. 10



(All dimensions are in mm)

Fig. 1

(b) A beam of length 5 m and of uniform rectangular section is supported at its ends and carries a uniformly distributed load over the entire length. Calculate the depth of the section if the maximum permissible bending stress is $10 N/mm^2$ and central deflection is not to exceed 12 mm. Assume the value of $E = 1 \cdot 2 \times 10^4 N/mm^2$. 10

(c) A beam *ABC*, as shown in Fig. 2, is fixed at *A* and is simply supported at *B*. Draw qualitative diagram for influence line of vertical reaction at *A*. 10

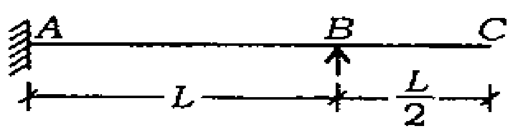
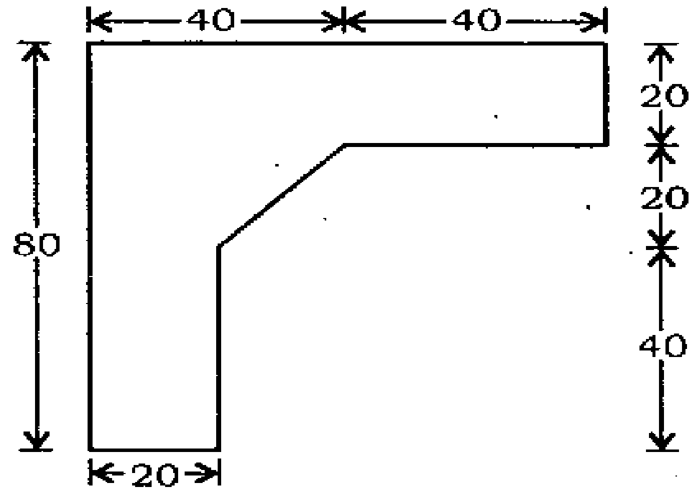


Fig. 2

खण्ड—क

1. (क) चित्र 1 में दिखाए गए कोण परिच्छेद का केन्द्रक ज्ञात करें। 10

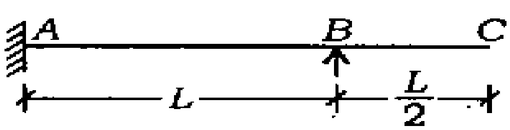


(सारे विमा mm में हैं)

चित्र 1

(ख) एकसमान आयताकार परिच्छेद वाला, 5 m लम्बा धरन सिरों पर आधारित है और समस्त लम्बाई पर एकसमान वितरित भार का वहन करता है। यदि अधिकतम अनुज्ञेय बंकन प्रतिबल $10 N/mm^2$ है व केन्द्रीय विक्षेप 12 mm से अधिक नहीं हो, तो परिच्छेद की गहराई की गणना करें। $E = 1 \cdot 2 \times 10^4 N/mm^2$ मान लें। 10

(ग) चित्र 2 में दिखाया गया धरन *ABC*, *A* पर बद्ध है व *B* पर शुद्धालंबित है। *A* पर की ऊर्ध्वाधर प्रतिक्रिया की प्रभाव रेखा का गुणात्मक आरेख खींचें। 10



चित्र 2

(d) A Pitot tube was used to measure the quantity of water flowing in a pipe of 0·3 m diameter. The water was raised to a height of 0·25 m above the centre of pipe in a vertical tube. If the mean velocity is 0·78 times the velocity at the centre and the coefficient of Pitot tube is 0·98, find the quantity of water in litre per second. Static pressure head at the centre of the pipe is 0·2 m. 10

(e) A water main of concrete pipe 3200 m long, 0·3 m diameter discharges into a reservoir at the rate of 10×10^6 litres per day. If this pipeline is gradually closed by operating a valve at the end of reservoir in 16 seconds, is there any possibility of pipe burst? The safe pressure of concrete pipe is $245 \cdot 25 \text{ kN/m}^2$. 10

(f) A water wheel has a number of hemispherical vanes equally spaced on the periphery. A jet of diameter of 300 mm having a velocity of 16 m/sec impinges on the vanes which have tangential velocity of 6 m/sec. Determine the work done on the wheel. 10

(घ) 0·3 m व्यास वाले एक पाइप में बहते पानी की मात्रा नापने के लिए पीटो नलिका का प्रयोग किया गया। एक ऊर्ध्वाधर नलिका में पानी को पाइप के केन्द्र से 0·25 m ऊँचा उठाया जाता है। यदि औसत वेग पाइप के केन्द्र पर के वेग की 0·78 गुना है और पीटो नलिका गुणांक 0·98 है, तो पानी की मात्रा लीटर प्रति सेकण्ड में ज्ञात करें। पाइप के केन्द्र पर स्थैतिक दाब शीर्ष 0·2 m है। 10

(ङ) एक पानी मेन का कंक्रीट पाइप, 3200 m लम्बा व 0·3 m व्यास का, एक जलाशय में 10×10^6 लीटर प्रति दिन की दर से पानी निस्सरित करता है। यदि इस पाइपलाइन को, जलाशय के एक सिरे पर लगे वाल्व को चालित करके धीरे-धीरे 16 सेकण्ड में बन्द किया जाता है, तो बताएँ कि क्या पाइप प्रस्फोट की कोई संभावना है। कंक्रीट पाइप का सुरक्षी दाब $245 \cdot 25$ kN/m^2 है। 10

(च) एक पानी चक्र पर कई अर्धगोलीय वेन परिधि पर बराबर की दूरी पर लगे हैं। एक 300 mm व्यास का जेट, जिसमें 16 m/sec का वेग है, वेन पर, जिसका स्पर्श-रेखीय वेग 6 m/sec है, टकराता है। चक्र पर होने वाले कार्य को ज्ञात करें। 10

2. *(a)* A beam-column frame *ABC*, as shown in Fig. 3, is rigidly jointed at *B*. End *A* is fixed, end *C* is laterally and rotationally restrained but free to move vertically. The column supports a horizontal load of 800 kg at midpoint. Both beam and column are of same cross-section throughout. Analyse the frame using moment distribution method and draw the bending moment diagram. 30

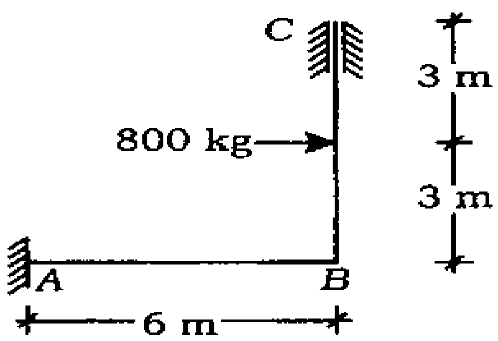
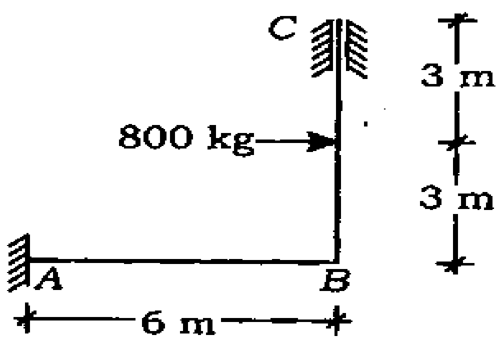


Fig. 3

(b) The expression for stream function is described by $\psi = x^3 - 3xy^2$. Indicate whether the flow is rotational or irrotational. Determine the value of velocity potential ϕ, if it exists. 15

(c) A rapid stream has a depth of flow 1 m and velocity of flow 3·7 m/sec. Find the height of suppressed diversion weir which would be constructed across stream to raise the water level on the upstream to a depth of 3 m. Take coefficient of discharge for free weir = 0·58 and for submerged portion of weir as 0·8. 15

2. (क) चित्र 3 में दिखाया गया एक धरन-कॉलम ढाँचा ABC, B पर दृढ़ता से जुड़ा है। सिरा A बद्ध है, सिरा C पार्श्व व घूर्णात्मक दिशा में निरोधित लेकिन ऊर्ध्वाधर दिशा में चलने के लिए मुक्त है। कॉलम, मध्यबिन्दु पर 800 kg के क्षैतिज भार का वहन करता है। धरन व कॉलम दोनों ही का शुरू से अन्त तक एकसमान अनुप्रस्थ-काट है। आघूर्ण-वितरण विधि का प्रयोग करके ढाँचे का विश्लेषण करें और बंकन आघूर्ण आरेख खींचें। 30



चित्र 3

(ख) धारा फलन के व्यंजक को $\psi = x^3 - 3xy^2$ के द्वारा दिया गया है। बताएँ कि प्रवाह घूर्णी है या अघूर्णी। वेग विभव ϕ का मान ज्ञात करें, यदि यह होता है। 15

(ग) एक तेज धारा में प्रवाह की गहराई 1 m व प्रवाह का वेग 3·7 m/sec है। पानी के लेवल को 3 m की गहराई तक प्रतिप्रवाह पर उठाने के लिए एक अपरिवर्तित अपवर्तन वीयर का धारा के आड़े निर्माण होना है, तो बताएँ कि उसकी ऊँचाई कितनी होगी। निस्सरण-गुणांक लें—मुक्त वीयर के लिए 0·58 और वीयर के निमग्न हिस्से के लिए 0·8 . 15

3. *(a)* A rigid jointed tower frame, as shown in Fig. 4, has hinged support at F and fixed support at G. The pinnacle A carries a vertical load of 80 t. Calculate all components of reactions at F and G. 30

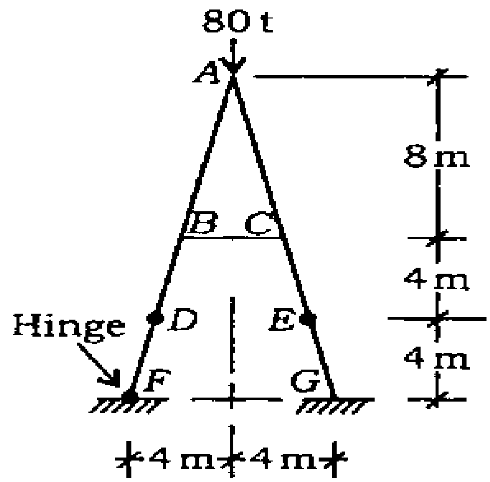
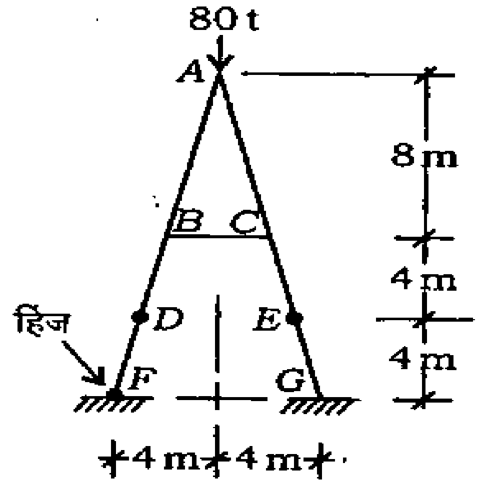


Fig. 4

(b) In a free cylindrical vortex of water, the tangential velocity at radius of 0·1 m from the axis of rotation is found to be 10 m/sec and the intensity of pressure is $196 \cdot 2 \text{ kN/m}^2$. Find the pressure intensity at a radius of 0·2 m from the axis. 15

(c) A pipe 0·6 m in diameter takes off from a reservoir 150 m high above the datum. The pipe is 5000 m long and is laid completely at the datum level. For the last 1200 m, water is drawn by service pipes at a uniform rate of $0 \cdot 1 \text{ m}^3$/sec per 300 m. Find the head lost in the last 1200 m length of the pipe. Use $f = 0 \cdot 04$ and $h_f = \dfrac{fLV^2}{2gD}$. Velocity is zero at the dead end. 15

3. (क) चित्र 4 में दिखाया गया दृढ़-जोड़ित टावर ढाँचा में, F पर हिंज आलम्ब है और G पर आबद्ध आलम्ब है। चोटी A पर 80 t का ऊर्ध्वाधर भार लगा है। F व G पर प्रतिक्रियाओं के सभी घटकों का आकलन करें। 30



चित्र 4

(ख) पानी के एक मुक्त बेलनाकार भ्रमिल में, घूर्णन के अक्ष से 0·1 m की त्रिज्या पर स्पर्श-रेखीय वेग 10 m/sec पाया जाता है और दाब की तीव्रता $196 \cdot 2$ kN/m^2 है। अक्ष से 0·2 m की त्रिज्या पर दाब की तीव्रता ज्ञात करें। 15

(ग) सतह से 150 m ऊँचे जलाशय से 0·6 m व्यास का एक पाइप निकलता है। पाइप 5000 m लम्बा है और पूर्णतया सतह लेवल पर लगाया गया है। आखिरी 1200 m के लिए पानी सेवा पाइपों से $0 \cdot 1$ m^3/sec प्रति 300 m के एकसमान दर से लिया जाता है। पाइप की आखिरी 1200 m लम्बाई में होने वाली शीर्ष हानि ज्ञात करें। $f = 0 \cdot 04$ व $h_f = \dfrac{fLV^2}{2gD}$ लें। अंध सिरा पर वेग शून्य है। 15

4. *(a)* A timber beam of rectangular section of length 8 m is simply supported. The beam carries a uniformly distributed load of 12 kN/m run, over the entire length and a point load of 10 kN at 3 metre from the left support.

If the depth is two times the width and stress in the timber is not to exceed $10 \ N/mm^2$, find the suitable dimensions of the section. 30

(b) A pipe carrying oil of specific gravity 0·877 changes in size from 0·15 m at section *A* to 0·45 m at section *B*. Section *A* is 3·6 m lower than section *B* and pressures are $90 \cdot 252 \ kN/m^2$ and $59 \cdot 841 \ kN/m^2$ respectively. If the discharge is $0 \cdot 45 \ m^3/sec$, determine the head loss and the direction of flow. Find the force acting on the conical portion of the pipe. Neglect the weight of water and the pipe. 15

(c) A Kaplan turbine runner develops 9300 kW under a net head of 7·4 m. Mechanical efficiency of the wheel is 86%, speed ratio is 2·2 and flow ratio is 0·66. Diameter of the boss is 0·35 times the external diameter of the wheel. Determine *(i)* the diameter of the runner, *(ii)* synchronous speed and *(iii)* the specific speed of the runner. Assume mechanical efficiency equals to overall efficiency. 15

4. (क) आयताकार काट वाला प्रकाष्ठ धरन 8 m लम्बा है और शुद्धालंबित है। धरन पर, समस्त लम्बाई पर, 12 kN/m का एकसमान वितरित भार लगा है और 10 kN का एक बिन्दु-भार बाएँ आधार से 3 m की दूरी पर लगा है।

यदि गहराई, चौड़ाई की दुगनी है और प्रकाष्ठ में प्रतिबल $10\ N/mm^2$ से अधिक नहीं हो, तो काट का उपयुक्त विमा ज्ञात करें। 30

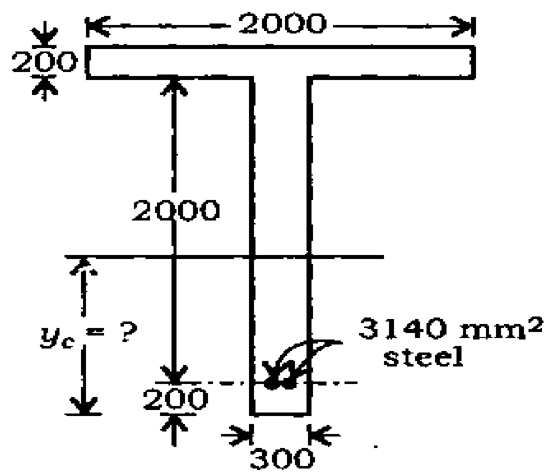
(ख) आपेक्षिक घनत्व 0·877 वाला तेल वहन करने वाले पाइप का माप परिच्छेद A पर 0·15 m से परिच्छेद B पर 0·45 m में बदलता है। परिच्छेद A, परिच्छेद B से 3·6 m नीचे है और दाब क्रमशः $90 \cdot 252\ kN/m^2$ व $59 \cdot 841\ kN/m^2$ है। यदि निस्सरण $0 \cdot 45\ m^3/sec$ है, तो शीर्ष हानि व प्रवाह की दिशा ज्ञात करें। पाइप के शंक्वाकार हिस्से पर क्रियान्वित बल ज्ञात करें। पानी व पाइप के भार को नहीं लें। 15

(ग) एक कप्लान टरबाइन रनर 7·4 m के नेट दाबोच्चता पर 9300 kW पैदा करता है। चक्र की यांत्रिक दक्षता 86% है, चाल अनुपात 2·2 है और प्रवाह अनुपात 0·66 है। बॉस का व्यास चक्र के बाह्य व्यास का 0·35 गुना है। ज्ञात करें *(i)* रनर का व्यास, *(ii)* तुल्यकाली चाल और *(iii)* रनर की विशिष्ट चाल। यांत्रिक दक्षता को सर्वांग दक्षता के बराबर मान लें। 15

Section—B

5. *(a)* A reinforced concrete T-beam is shown in Fig. 5. The area of the steel provided is 3140 mm^2 and its centroid is located 200 mm from the bottom of the beam.

Determine the centroid of the transformed section taking the modular ratio as 21, without neglecting area in tension. 10



(All dimensions are in mm)

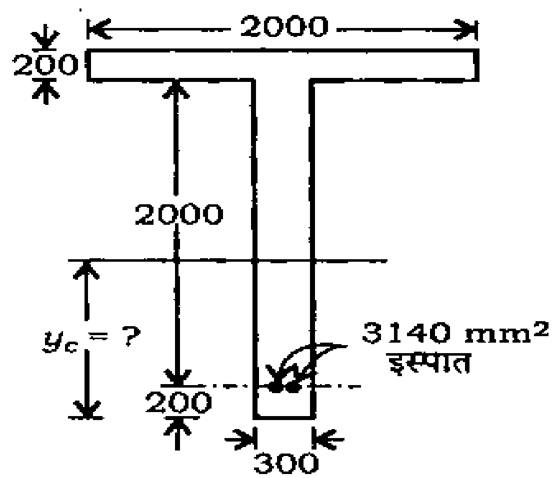
Fig. 5

(b) A masonry dam of rectangular section, 20 m high and 10 m wide, has water up to a height of 16 m on its one side. Determine *(i)* pressure force due to water on one metre length of the dam, *(ii)* position of the centre of pressure and *(iii)* the point at which the resultant cuts the base. Assume density of masonry = $19 \cdot 62$ kN/m^3 and density of water = $9 \cdot 81$ kN/m^3. 10

खण्ड—ख

5. (क) चित्र 5 में एक प्रबलित कंक्रीट T-धरन दिखाया गया है। लगाए गए इस्पात का क्षेत्रफल 3140 mm^2 है और उसका केन्द्रक धरन के तले से 200 mm पर स्थित है।

मापांक अनुपात 21 लेते हुए व तनन में क्षेत्रफल को नहीं छोड़ते हुए, रूपान्तरित परिच्छेद का केन्द्रक ज्ञात करें। 10



(सारे विमा mm में हैं)

चित्र 5

(ख) आयताकार काट वाला एक चिनाई बाँध 20 m ऊँचा व 10 m चौड़ा है और उसकी एक ओर 16 m ऊँचाई तक पानी भरा है। ज्ञात करें *(i)* बाँध की एक मीटर की लम्बाई पर पानी के कारण होने वाला दाब बल, *(ii)* दाब-केन्द्र की स्थिति और *(iii)* बिन्दु, जिस पर परिणामी आधार (नींव) को काटता है। मान लें, चिनाई का घनत्व = $19 \cdot 62$ kN / m^3 और पानी का घनत्व = $9 \cdot 81$ kN / m^3. 10

(c) A steel flat 100 mm × 10 mm carries a tensile force of 16000 kg (160 kN). It is to be welded to a gusset plate with a lap of 10 cm. Determine the minimum size of the fillet weld. Permissible stress in shear = $1000\ \text{kg}/\text{cm}^2$ ($100\ \text{N}/\text{mm}^2$). 10

(d) A sample of coarse sand taken from the field was found to have void ratios of 0·87 and 0·52 in its loosest and densest states respectively. The in situ density and water content of the sand were 1·95 g/cc and 23%. Determine the degree of saturation and relative density of the sand in the field, if $G = 2 \cdot 66$. 10

(e) A raft foundation is to be constructed on a 7·5 m thick clay layer sandwiched between two sand layers. In order to predict the time rate of settlement of the building, a consolidation test was conducted in the laboratory on a 2·5 cm thick undisturbed sample of the soil by keeping porous stones both at the top and bottom. The sample was found to have undergone 50% consolidation in 12·5 minutes. Determine the time required for realising 50% settlement of the building. 10

(ग) 100 mm × 10 mm का एक इस्पात समतल 16000 kg (160 kN) के तनित बल का वहन करता है। उसे गसेट प्लेट पर 10 cm के लैप के साथ वेल्ड किया जाना है। फिलेट वेल्ड का न्यूनतम माप ज्ञात करें। अनुज्ञेय अपरूपण प्रतिबल = 1000 kg / cm^2 (100 N/mm^2). 10

(घ) क्षेत्र से लिए गए मोटे रेत के एक प्रतिदर्श में रिक्तता अनुपात 0·87 व 0·52 क्रमशः उसकी सर्वाधिक ढीली व सर्वाधिक सघन अवस्था में पाए गए। स्व-स्थाने रेत का घनत्व व जलांश 1·95 g/cc व 23% हैं। यदि $G = 2 \cdot 66$, तो क्षेत्र में रेत का संतृप्ति अंश व आपेक्षिक घनत्व ज्ञात करें। 10

(ङ) एक 7·5 m मोटी मृत्तिका परत, जो दो रेत स्तरों के बीच में स्थित है, पर एक रैफ्ट नींव का निर्माण होना है। भवन के भविष्य में होने वाले निषदन-समय दर को ज्ञात करने के लिए, एक संघनन परीक्षण 2·5 cm मोटे अक्षुब्ध मृदा प्रतिदर्श पर, नीचे व ऊपर सरंध्र पत्थर रखकर प्रयोगशाला में किया गया है। प्रतिदर्श में 50% संघनन 12·5 मिनट में होता है। भवन का 50% निषदन कितने समय में होगा, ज्ञात करें। 10

(f) A 2 m wide strip footing is founded at a depth of 1·5 m below the ground level in a homogeneous bed of sand having unit weight $= 18 \cdot 5 \text{ kN/m}^3$ and angle of internal friction $\phi = 36°$. Using Terzaghi's theory, determine the safe bearing capacity of the footing. The water table is at 1 m below the ground surface and for $\phi = 36°$, $N_c = 60$, $N_q = 42$ and $N_\gamma = 47$. 10

6. (a) A steel beam *ABC* carrying working loads, as shown in Fig. 6, is simply supported at *A*, *B* and *C*. Calculate the minimum value of section modulus using plastic analysis. Adopt load factor of 1·85 and yield stress $= 2500 \text{ kg/cm}^2$.

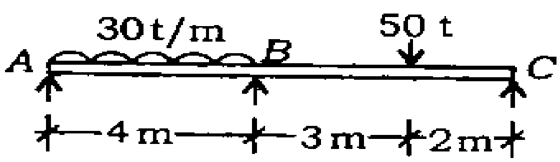


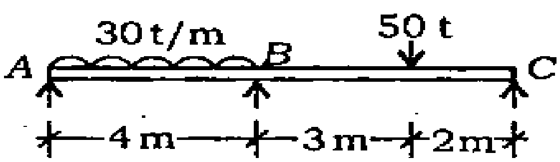
Fig. 6

Given the following table, which section would you suggest? 30

Section	Z_{XX} (in cm^3)
ISMB 500	1809
ISMB 550	2360
ISMB 600	3060
ISWB 450	1558
ISWB 500	2092
ISWB 550	2724
ISWB 600	3540
ISWB 600H	3854

(च) एक 2 m चौड़ी पट्टी (नींव) पाद, जमीन की सतह से 1·5 m नीचे रेत के एक समांगी संस्तर में रखी गई है, जिसका एकांक भार = $18 \cdot 5 \ kN/m^3$ और अन्दरूनी घर्षण-कोण $\phi = 36°$ है। टरज़ागी के सिद्धान्त का प्रयोग करके, पाद की सुरक्षी धारण क्षमता ज्ञात करें। भौम जलतल जमीन की सतह से 1 m नीचे है। $\phi = 36°$ के लिए, $N_c = 60$, $N_q = 42$ और $N_\gamma = 47$. 10

6. (क) चित्र 6 में दिखाया गया कार्यकारी भार का वहन करता हुआ *ABC* एक इस्पात धरन, *A*, *B* व *C* पर शुद्धालंबित है। पराप्रत्यास्थ विश्लेषण का प्रयोग करके, परिच्छेद मापांक के न्यूनतम मान की गणना करें। इस्तेमाल करें, भार गुणक = 1·85 और पराभव प्रतिबल = $2500 \ kg/cm^2$.



चित्र 6

नीचे दी गई तालिका में, कौन-से परिच्छेद को आप सुझाएँगे? 30

परिच्छेद	Z_{XX} (cm^3 में)
ISMB 500	1809
ISMB 550	2360
ISMB 600	3060
ISWB 450	1558
ISWB 500	2092
ISWB 550	2724
ISWB 600	3540
ISWB 600H	3854

(b) The moisture content, void ratio and specific gravity of soil solids of a given soil mass are 10·5%, 0·67 and 2·68 respectively. It is required to prepare three triaxial test specimens (diameter 3·75 cm and height 7·5 cm) from this soil mass. Each specimen should have a moisture content of 15% and a dry density of 1·6 g/cc. Determine *(i)* the quantity of the given soil to be used for this purpose and *(ii)* the quantity of water to be mixed with it. 30

7. (a) A reinforced concrete slab 3·0 m × 3·0 m is simply supported on two parallel walls 30 cm wide with a clear distance of 2·4 m between them. It carries a uniformly distributed load of $3000\ kg/m^2$ including finishes and impact load. Design the slab using M-20 concrete and Fe-415 grade HYSD bars by working stress design method. Sketch the reinforcement. Note that available reinforcement bars are of 16 mm dia. 30

(b) A retaining wall with a smooth vertical backface has to retain a backfill of $C-\phi$ soil up to 5 m above GL. The surface of the backfill is horizontal and it has the following properties :

$$\gamma = 18\ kN/m^3,\ C = 15\ kN/m^2,\ \phi = 12°$$

(i) Plot the distribution of active earth pressure on the wall.

(ii) Determine the depth of the zone of tension cracks.

(iii) Determine the magnitude and point of application of active thrust.

(ख) जलांश, रिक्तता अनुपात व मृदा के ठोस कणों के आपेक्षिक घनत्व, एक दी गई मृदा संहति के लिए, क्रमशः 10·5%, 0·67 और 2·68 हैं। इस मृदा संहति में से तीन त्रिअक्षीय परीक्षण निदर्शों (व्यास 3·75 cm और ऊँचाई 7·5 cm) को तैयार किया जाना आवश्यक है। प्रत्येक निदर्श में जलांश 15% व शुष्क घनत्व 1·6 g/cc होना आवश्यक है। ज्ञात करें *(i)* इस प्रयोजन के लिए कितनी मात्रा में दी हुई मृदा लेनी पड़ेगी और *(ii)* उसमें कितना पानी मिलाना पड़ेगा। 30

7. (क) एक 3·0 m × 3·0 m का प्रबलित कंक्रीट छत लिंटर 30 cm चौड़ी दो समानान्तर दीवारों पर, जिनके बीच की स्पष्ट दूरी 2·4 m है, शुद्धालंबित है। उस पर सम्पूर्तियाँ व संघट्ट भार समेत 3000 kg/m^2 का एकसमान वितरित भार लगा है। M-20 कंक्रीट व Fe-415 ग्रेड HYSD छड़ों का प्रयोग करके, कार्यकारी प्रतिबल डिज़ाइन विधि से छत लिंटर का डिज़ाइन करें। प्रबलन का आरेख दें। ख्याल करें कि प्राप्य प्रबलन छड़ 16 mm व्यास का है। 30

(ख) चिकने ऊर्ध्वाधर पृष्ठ के साथ एक प्रतिधारक दीवार $C-\phi$ मृदा के पृष्ठ-भराव को GL से 5 m ऊपर तक रोकती है। पृष्ठ-भराव की सतह क्षैतिज है और उसके निम्न गुणधर्म हैं :

$$\gamma = 18\ kN/m^3,\ C = 15\ kN/m^2,\ \phi = 12°$$

(i) दीवार पर सक्रिय मृदा दाब के वितरण का आरेख बनाएँ।

(ii) तनन दरार क्षेत्र की गहराई ज्ञात करें।

(iii) सक्रिय प्रणोद का परिमाण व अनुप्रयोग बिन्दु ज्ञात करें।

(iv) Determine the intensity of a fictitious uniform surcharge which, if placed over the backfill, can prevent the formation of tension cracks.

(v) Compute the resultant active thrust after placing the surcharge. 30

8. (a) A trapezoidal masonry dam, having 4 m top width, 8 m bottom width and 12 m height, is retaining water up to a height of 10 m. The density of the masonry is 20 kN/m^3 and coefficient of friction between the dam and soil is 0·55. The allowable compressive strength stress is $343 \cdot 350 \text{ kN/m}^2$. Check the stability of the dam. 30

(b) The results of a soil investigation at a particular site are given below. The water table is at 1 m below the surface :

Depth	Soil	Properties
0·00 – 4·0	Very soft clay	$N_{av} = 1$, $C_u = 6 \text{ kN/m}^2$, $\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$
4·0 – 13·0	Loose sand	$N_{av} = 8$, $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$
13·0 – 32·0	Med. stiff silty clay	$N_{av} = 7$, $C_u = 13{\cdot}5 \text{ kN/m}^2$, $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$
32·0 – 40·0	Dense sand	$N_{av} = 45$, $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

(*iv*) तनन दरारों को बनने से रोकने के लिए पृष्ठ-भराव पर लगाए जाने वाले काल्पनिक एकसमान अधिभार की तीव्रता को ज्ञात करें।

(*v*) अधिभार लगाने के बाद के सक्रिय परिणामी प्रणोद की गणना करें। 30

8. (क) एक समलम्बी चिनाई बाँध, जिसमें ऊपर की चौड़ाई 4 m, तल की चौड़ाई 8 m और ऊँचाई 12 m है, 10 m की ऊँचाई तक के पानी को रोकता है। चिनाई का घनत्व 20 kN / m^3 है और बाँध व मृदा के बीच का घर्षण-गुणांक 0·55 है। अनुज्ञेय संपीडन सामर्थ्य प्रतिबल 343·350 kN / m^2 है। बाँध के स्थायित्व की जाँच करें। 30

(ख) एक खास स्थल पर किए गए मृदा-अन्वेषण के परिणाम नीचे दिए गए हैं। भौम जलतल सतह से 1 m नीचे है :

0·00 – 4·0	बहुत नरम मृत्तिका	$N_{av} = 1$ $C_u = 6$ kN/m2 $\gamma = 15$ kN/m^3
4·0 – 13·0	ढीली रेत	$N_{av} = 8$ $\gamma = 17$ kN/m^3
13·0 – 32·0	मध्यम दृढ़ सादमय मृत्तिका	$N_{av} = 7$ $C_u = 13·5$ kN/m2 $\gamma = 16$ kN/m^3
32·0 – 40·0	सघन रेत	$N_{av} = 45$ $\gamma = 19$ kN/m^3

Compute the safe capacity of a 500 mm diameter, 35 m long bored cast in situ pile.

$$\begin{bmatrix} \text{For} & N = 8, & \phi = 28^\circ & & \\ & N = 45, & \phi = 40^\circ, & N_\gamma = 109 \text{ and } & N_q = 130 \end{bmatrix}$$

Any other data, if required, can be assumed suitably. 30

500 mm व्यास वाली व 35 m लम्बाई वाली वेधित स्व-स्थाने ढली पाइल की सुरक्षी क्षमता का आकलन करें।

[जब $N = 8$, $\phi = 28°$
$N = 45$, $\phi = 40°$; $N_\gamma = 109$ और $N_q = 130$]

कोई और दत्त, यदि जरूरी है, तो उनके उपयुक्त मान लिए जा सकते हैं। 30

★ ★ ★

C–DTN–K–DFA

सिविल इन्जीनियरी

प्रश्न-पत्र—I

समय : तीन घण्टे

पूर्णांक : 300

अनुदेश

प्रत्येक प्रश्न हिन्दी और अंग्रेजी दोनों में छपा है।

प्रश्नों के उत्तर उसी माध्यम में लिखे जाने चाहिए, जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख उत्तर-पुस्तक के मुख-पृष्ठ पर अंकित निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए। प्रवेश-पत्र पर उल्लिखित माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे।

*प्रश्न संख्या **1** और **5** अनिवार्य हैं। बाकी प्रश्नों में से प्रत्येक खण्ड से कम-से-कम **एक** प्रश्न चुनकर किन्हीं **तीन** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।*

प्रत्येक प्रश्न के लिए नियत अंक प्रश्न के अन्त में दिए गए हैं।

संकेत/शब्दावली प्रचलित अर्थों में प्रयुक्त हैं, अन्यथा निर्दिष्ट हैं।

यदि कुछ आँकड़े अपर्याप्त प्रतीत हों, तो उचित मान स्वयं स्थापित कर लीजिए और उनको निर्दिष्ट कीजिए।

यदि आवश्यक हो, तो 1 किलोन्यूटन (1 kN) = 100 kg के आधार पर न्यूटन को किलोग्राम में परिवर्तित किया जा सकता है।

Note : English version of the Instructions is printed on the front cover of this question paper.