www.prepp.in

ALL RIGHTS RESERVED
सर्वाधिकार सुरक्षित

49/FG/CC/M-2022-09

2022

CIVIL ENGINEERING

सिविल इंजीनियरिंग

Time Allowed : 3 hours — *Maximum Marks* : 300

समय : 3 घण्टे — पूर्णांक : 300

Instructions :

- The figures in the margin indicate full marks.
- The question Paper consists of Section—I and Section—II.
- All questions have been printed both in English and Hindi. In case of any ambiguity in Hindi version, the English version shall be considered authentic.
- Parts of the same question must be answered together and must not be interposed between answers to other questions.

अनुदेश :

- उपान्त के अंक पूर्णांक के द्योतक हैं।
- प्रश्नपत्र खण्ड—I एवम् खण्ड—II में विभाजित है।
- सभी प्रश्न अंग्रेजी और हिन्दी दोनों भाषा में छपे हैं। यदि हिन्दी भाषा में कोई संदेह है, तो अंग्रेजी भाषा को ही प्रामाणिक माना जाएगा।
- एक ही प्रश्न के विभिन्न भागों के उत्तर अनिवार्य रूप से एक साथ ही लिखे जाएँ तथा उनके बीच में अन्य प्रश्नों के उत्तर न लिखे जाएँ।

www.prepp.in

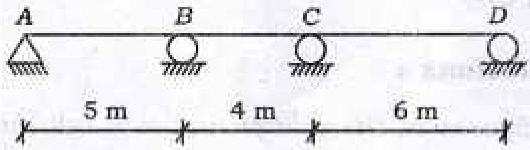
Prepp
Your Personal Exams Guide

SECTION—I

खण्ड—I

Answering Question No. **1** will be compulsory. Two questions are to be answered from Part—A, Part—B and Part—C :

प्रश्न संख्या-**1** का उत्तर देना अनिवार्य है। भाग—क, भाग—ख एवम् भाग—ग से दो प्रश्नों के उत्तर देने हैं :

1. (a) 

EI = Constant

$I = 200 \times 10^{-6}$ m^4

E = 200 GPa

Draw the BM diagram for the beam shown in the figure above when support B settles by 10 mm, using moment distribution method. 10

ऊपर चित्र में दिये गये बीम के लिए बंकन आघूर्ण (बीएम) आरेख बनाएँ, जब सपोर्ट B 10 mm द्वारा सेटल होता है, आघूर्ण वितरण विधि का इस्तेमाल करते हुए।

(b) Calculate the ultimate flexural strength of a T-beam section having the following sectional properties :

Width of the flange = 1200 mm

Depth of the flange = 120 mm

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

Width of the rib = 300 mm
Effective depth = 600 mm
Area of tensile steel = 8 bars of 25 mm diameter

Materials : M20 grade concrete and Fe415 HYSD bars 10

निम्नलिखित परिच्छेदी गुणधर्मों वाले T-धरन परिच्छेद के चरम आनम्यता सामर्थ्य का परिकलन कीजिए :

फ्लैंज की चौड़ाई = 1200 mm
फ्लैंज की गहराई = 120 mm
रिब की चौड़ाई = 300 mm
प्रभावी गहराई = 600 mm
तनन इस्पात का क्षेत्रफल = 25 mm व्यास की 8 छड़ें

पदार्थ : M20 ग्रेड कंक्रीट एवं Fe415 HYSD छड़ें

(c) A 1 : 50 scale spill-way model has discharge of $1{\cdot}25\ m^3/s$. What is the corresponding prototype discharge? If a flood phenomenon takes 12 hours to occur in a prototype, how long should it take in the model? 10

एक 1 : 50 पैमाने के स्पिलवे मॉडल का $1{\cdot}25$ मी^{3}/सेकेण्ड का निस्सरण है। इसके प्रोटोटाइप द्वारा कितना निस्सरण किया जाएगा? यदि प्रोटोटाइप में बाढ़ आने में 12 घंटे लगते हैं, तो मॉडल में बाढ़ आने में कितना समय लगेगा?

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(d) Define displacement and momentum thickness. Obtain δ^* and θ for $\frac{u}{v} = \left(\frac{y}{\delta}\right)^{\frac{1}{7}}$. 10

डिस्प्लेसमेन्ट व मोमेन्टम थिकनेस को परिभाषित कीजिए। यदि $\frac{u}{v} = \left(\frac{y}{\delta}\right)^{\frac{1}{7}}$ हो, तो δ^* तथा θ को निकालिए।

(e) A sand deposit has dry unit weight = 15 kN/m^3 and porosity = 45%. Determine critical hydraulic gradient. 10

एक रेत निक्षेप का शुष्क इकाई भार = 15 kN/m^3 और संरंध्रता = 45% है। क्रान्तिक द्रवीय प्रवणता का निर्धारण कीजिए।

PART—A

भाग—क

2. (a) Draw the maximum shear force and bending moment diagrams for a girder of span 25·0 metres traversed by a load of 2·0 kN extended over a length of 6·0 metres. 15

एक 25·0 मीटर की विस्तृति वाले गर्डर पर, एक 2·0 kN का भार, जो 6·0 मीटर लम्बाई तक विस्तारित है, गतिमान किया गया है। गर्डर के लिए अधिकतम अपरूपण बल तथा बंकन आघूर्ण आरेख खींचिए।

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(b) A reinforced concrete beam of rectangular section has a width of 230 mm and an effective depth of 500 mm. The effective covers to tension and compression reinforcements are 40 mm and 30 mm respectively. The beam is reinforced with 3 bars of 20 mm dia in tension and 3 bars of 16 mm dia in compression. Find the limiting moment carrying capacity of the beam. The grade of concrete used is M20 and steel grade is Fe415. 15

आयताकार परिच्छेद के एक प्रबलित कंक्रीट के धरन की चौड़ाई 230 mm एवं प्रभावी गहराई 500 mm है। तनन एवं संपीडन प्रबलन का प्रभावी आवरण क्रमशः 40 mm एवं 30 mm है। धरन तनन में 20 mm व्यास वाली 3 छड़ों एवं संपीडन में 16 mm व्यास वाली 3 छड़ों के द्वारा प्रबलित है। धरन की सीमांत आघूर्ण-धारण क्षमता ज्ञात कीजिए। इस्तेमाल किए गए कंक्रीट का ग्रेड M20 और इस्पात का ग्रेड Fe415 है।

(c) A simply supported steel beam of span 4 m carries a factored point load of 450 kN at its mid span. The beam is laterally supported. Check the adequacy of ISMB 400 section to carry this load. If it becomes unsafe, redesign it by providing extra cover plate to make it safe. Assume the section is plastic.

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

Grade of steel is E250. Use limit state method. Section properties of ISMB 400 : 20

$A = 7840 \text{ mm}^2$

$b_f = 140 \text{ mm}$

$t_f = 16 \text{ mm}$

$t_w = 8{\cdot}9 \text{ mm}$

$Z_{px} = 1176{\cdot}18 \times 10^3 \text{ mm}^3$

$Z_{ez} = 1020 \times 10^3 \text{ mm}^3$

4 m विस्तृति का एक शुद्धालम्बित इस्पात धरन अपनी विस्तृति के मध्य में 450 kN का गुणित बिन्दु भार वहन करता है। धरन पार्श्वतः आलम्बित है। इस भार को वहन करने के लिए ISMB 400 परिच्छेद की उपयुक्तता की जाँच कीजिए। यदि यह असुरक्षित होता है, तो इसे सुरक्षित बनाने के लिए अतिरिक्त आवरण प्लेट प्रदान करके इसका पुनः अभिकल्पन कीजिए। परिच्छेद को सुघट्य मान लीजिए। इस्पात का ग्रेड E250 है। सीमांत अवस्था विधि का उपयोग कीजिए। ISMB 400 के परिच्छेद के गुणधर्म :

$A = 7840 \text{ mm}^2$

$b_f = 140 \text{ mm}$

$t_f = 16 \text{ mm}$

$t_w = 8{\cdot}9 \text{ mm}$

$Z_{px} = 1176{\cdot}18 \times 10^3 \text{ mm}^3$

$Z_{ez} = 1020 \times 10^3 \text{ mm}^3$

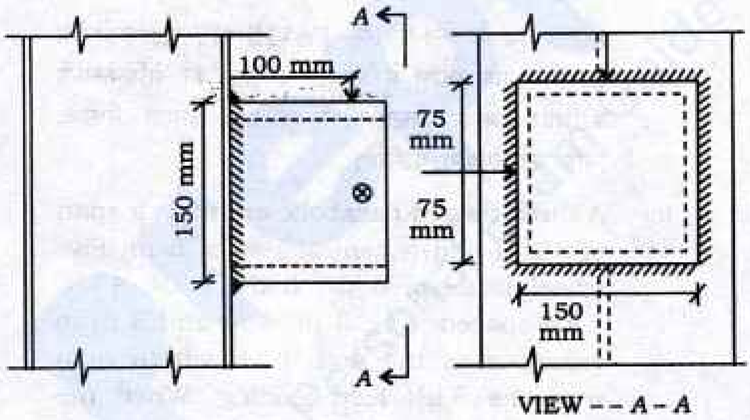
www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

OR / अथवा

(a) A square hollow section is connected to the flange of ISMB 600 as shown in figure below. The bracket is subjected to symmetrical, vertical and horizontal loads of 50 kN each. The size of SHS is 150 mm × 150 mm × 6 mm. Find the weld size required for the connection. 15

ISMB 600 के फ्लैंज से एक वर्गाकार खोखला काट, नीचे चित्र में दर्शाये गये अनुसार, जुड़ा है। इस ब्रैकेट पर 50 kN का भार क्रमशः सममित, क्षैतिज एवं ऊर्ध्वाधर दिशा में कार्यरत है। वर्गाकार खोखला काट 150 mm × 150 mm × 6 mm माप का है। इस जोड़ के लिए आवश्यक वेल्ड साइज ज्ञात कीजिए।



www.prepp.in

(b) A rectangular reinforced concrete column of size 250 mm × 400 mm is used to support an ultimate axial load of 700 kN. The column has an unsupported length of 3·2 m. The column is effectively held in position at both ends and restrained against rotation at one end.

Design suitable reinforcements in the column using M25 grade of concrete and Fe415 HYSD bars. Also draw the reinforcement details. Use limit state method. 15

250 mm × 400 mm आमाप के एक आयताकार प्रबलित कंक्रीट स्तम्भ का उपयोग एक 700 kN के चरम अक्षीय भार को आलम्बित करने के लिए किया जाता है। स्तम्भ की अनालम्बित लम्बाई 3·2 m है। स्तम्भ दोनों सिरों पर स्थिति में प्रभावी रूप से आबद्ध है और एक सिरे पर घूर्णन-निरोधित है।

M25 ग्रेड के कंक्रीट और Fe415 HYSD छड़ों का उपयोग करके स्तम्भ में उपयुक्त प्रबलनों की अभिकल्पना कीजिए। प्रबलन विस्तरण भी खींचिए। सीमांत अवस्था विधि का उपयोग कीजिए।

(c) A three-hinged parabolic arch has a span of 40 m and a central rise of 8 m. Five wheel loads of 5 kN, 6 kN, 6 kN, 4 kN, 4 kN spaced 4 m, 3 m, 4 m and 3 m in order, cross the arch from left to right with the 5 kN load leading. When the leading load is 30 m from the left hinge,

www.prepp.in

calculate the horizontal thrust in the arch. Also calculate the bending moment and normal thrust at the section under the tail load. 20

एक थ्री-हिंज परवलयिक डाट की विस्तृति 40 m एवं मध्य-उठान 8 m है। पाँच पहियों वाले भार 5 kN, 6 kN, 6 kN, 4 kN, 4 kN, जो परस्पर 4 m, 3 m, 4 m एवं 3 m की दूरी पर हैं, डाट को बाएँ से दाएँ क्रॉस करते हैं जिसमें 5 kN भार सबसे आगे है। जब सबसे आगे चलने वाला भार बायीं हिंज से 30 m पर है, तो डाट में क्षैतिज प्रणोद का परिकलन कीजिए। इसके साथ पिछले भार के अधीन परिच्छेद पर बंकन आघूर्ण और अभिलंब प्रणोद का भी परिकलन कीजिए।

PART—B
भाग—ख

3. *(a)* An oil of viscosity 18 poise flows between two horizontal fixed parallel plates which are kept at a distance 150 mm apart. The maximum velocity of flow is 1·5 m/s. Find—

(i) pressure gradient;

(ii) shear stress at two horizontal parallel plates;

(iii) discharge per unit width for laminar flow of oil. 15

www.prepp.in

18 पॉइज़ श्यानता वाला तेल एक-दूसरे से 150 mm की दूरी पर रखी दो क्षैतिज स्थिर समानांतर प्लेटों के बीच प्रवाहित है। प्रवाह का अधिकतम वेग 1·5 m/s है। ज्ञात कीजिए—

(i) दाब प्रवणता;

(ii) दो क्षैतिज समानांतर प्लेटों पर अपरूपण प्रतिबल;

(iii) तेल के स्तरीय प्रवाह के लिए प्रति एकक चौड़ाई निस्सरण।

(b) A rectangular wire of crest width 0·4 m is used to measure the discharge in a rectangular channel 0·6 m wide and 0·45 m deep.

If the water level in the channel is 0·225 m above the crest, find the discharge in the channel. Velocity of approach to be considered. Assume $C_d = 0 \cdot 63$. 15

एक 0·6 m चौड़ी एवं 0·45 m गहरी आयताकार वाहिका में निस्सरण को मापने हेतु 0·4 m चौड़े शिखर वाले एक आयताकार वायर का इस्तेमाल किया जाता है।

यदि वाहिका में जल-स्तर शिखर से 0·225 m ऊपर हो, तो वाहिका में निस्सरण ज्ञात कीजिए। उपगमन के वेग को लेना है। $C_d = 0 \cdot 63$ मान लीजिए।

(c) Draw the following water surface profiles of gradually varied flow, stating conditions justifying the types of profile : 20

(i) M_2 type profile

www.prepp.in

(ii) S_1 type profile

(iii) C_3 type profile

(iv) A sluice gate in a channel with mild slope to supply water in a channel from reservoir.

क्रमशः परिवर्ती प्रवाह के लिए निम्नलिखित जल सतह प्रोफाइल खींचिए तथा इस प्रकार के प्रोफाइलों के लिए अवस्थाओं को बताते हुए उनके औचित्य को स्पष्ट कीजिए :

(i) M_2 प्ररूप प्रोफाइल

(ii) S_1 प्ररूप प्रोफाइल

(iii) C_3 प्ररूप प्रोफाइल

(iv) एक वाहिका में मंद प्रवणता युक्त स्लूइस गेट जो वाहिका को एक कुंड से जल सप्लाई करता है।

OR / अथवा

(a) A jet of water of diameter 100 mm strikes a curved vane at its centre with a velocity of 15 m/s. The curved vane is moving with a velocity of 7 m/s in the direction of the jet. The jet is deflected through an angle of 160°. Assuming the vane is smooth, find—

(i) the force exerted on the vane in the direction of the jet;

(ii) the power of the jet;

(iii) the efficiency.

www.prepp.in

A series of vanes are attached to a rotating wheel such that jet always strikes the vane. Find *(i)*, *(ii)* and *(iii)* of the above case for this situation also. 15

जल का एक 100 mm व्यास वाला प्रधार एक वक्र वेन के केन्द्र पर 15 m/s के वेग से टकराता है। वक्र वेन प्रधार की दिशा में 7 m/s के वेग से गति कर रही है। प्रधार 160° के कोण पर विक्षेपित हो जाती है। वेन को स्मूद मानते हुए, ज्ञात कीजिए—

(i) प्रधार की दिशा में वेन पर लगा बल;

(ii) प्रधार की शक्ति;

(iii) दक्षता।

एक घूर्णन कर रहे चक्र पर कई वेनों को ऐसे लगाया गया है कि प्रधार हमेशा वेन से टकराती है। इस अवस्था के लिए भी उपर्युक्त *(i)*, *(ii)* तथा *(iii)* को ज्ञात कीजिए।

(b) Air flows over a flat plate 1 m long at a velocity of 6 m/sec. Determine—

(i) the boundary layer thickness at the end of the plate;

(ii) shear stress at the middle of the plate;

(iii) total drag per unit length on both sides of the plate.

Take mass density of air $\rho = 1 \cdot 226$ kg/m^3 and kinematic viscosity of air $\nu = 0 \cdot 15 \times 10^{-4}$ m^2/sec. 15

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

एक 1 m लम्बी समतल प्लेट के ऊपर 6 m/s के वेग से हवा प्रवाहित हो रही है। निम्नलिखित का मान ज्ञात कीजिए—

(i) प्लेट के अंत में सीमा सतह की मोटाई;

(ii) प्लेट के मध्य में अपरूपण प्रतिबल;

(iii) प्लेट के दोनों सतहों पर कुल ड्रैग/एकल लम्बाई।

मानिये : हवा का द्रव्यमान घनत्व $\rho = 1 \cdot 226 \text{ kg/m}^3$ और हवा की शुद्धगतिक श्यानता $\nu = 0 \cdot 15 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$.

(c) A discharge of 16 m^3/sec flows with a depth of 2·0 m in rectangular channel of width 4·0 m. At a downstream section, the width of channel is reduced to 3·5 m and the channel bed is raised by 0·20 m. Analyze the water surface elevation in the transition. 20

एक 16 m^3/sec का निस्सरण 4·0 m चौड़ी आयताकार वाहिका में 2·0 m गहराई पर प्रवाहित है। अनुप्रवाह परिच्छेद पर वाहिका की चौड़ाई 3·5 m तक कम की गई है एवं वाहिका तल को 0·20 m उठाया गया है। इस संक्रमण में जल-पृष्ठ के उत्थान का विश्लेषण कीजिए।

www.prepp.in

PART—C

भाग—ग

4. (a) What is standard penetration test? What corrections are applied for the test? Name other penetration tests giving the positive features of the tests. 15

मानक अंतर्वेशन परीक्षण क्या होता है? इस परीक्षण के लिए कौन-से संशोधन प्रयोग किए जाते हैं? अन्य अंतर्वेशन परीक्षणों का उल्लेख कीजिए तथा उनके सकारात्मक लक्षणों को लिखिए।

(b) In a consolidated drained triaxial test (CD test) a specimen of saturated sand failed under a deviator stress of 220 kPa when the cell pressure was 100 kPa. Determine the shear strength parameters, the shear strength and the maximum shear stress. 15

एक संघनित वाहित त्रिअक्षीय परीक्षण में संतृप्त बालू का नमूना 220 kPa डेवीयेटर प्रतिबल पर असफल हो गया, जब सेल दाब 100 kPa था। अपरूपण सामर्थ्य प्राचलों, अपरूपण सामर्थ्य एवं अधिकतम अपरूपण प्रतिबल का निर्धारण कीजिए।

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(c) A square pile group consists of four friction piles, constructed on a cohesive soil deposit. Diameter of each pile was 300 mm, length was 10 m and centre-to-centre spacing between the piles was 750 mm. Unconfined compressive strength of the cohesive soil was determined as 200 kPa. Assuming adhesion factor = 0·6, determine—

(i) group capacity of the piles based on block failure criterion with a factor of safety of 3;

(ii) group capacity based on individual pile failure criterion. Assume factor of safety for single pile = 2 and estimating group efficiency by the converse-Labarre equation or any other method;

(iii) design capacity of the pile. 20

एक वर्गाकार पाइल वर्ग का, जिसमें चार घर्षण पाइल हैं, एक संसंजन मिट्टी निक्षेप पर निर्माण किया गया है। प्रत्येक पाइल का व्यास 300 mm था, लम्बाई 10 m थी एवं पाइलों के बीच केन्द्र-से-केन्द्र का अंतराल 750 mm था। संसंजन मिट्टी की अपरिबद्ध संपीडन सामर्थ्य का मान 200 kPa निकाला गया है। आसंजन गुणक = 0·6 मानते हुए—

(i) सुरक्षा गुणांक 3 लेते हुए, ब्लॉक फेल्यर सिद्धांत के आधार पर पाइलों की वर्ग क्षमता ज्ञात कीजिए;

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(ii) एकल पाइल फेल्यर सिद्धांत के आधार पर वर्ग क्षमता ज्ञात कीजिए। मान लीजिए एक पाइल के लिए सुरक्षा गुणांक = 2 एवं वर्ग दक्षता कन्वर्स-लाबारे समीकरण द्वारा अथवा किसी अन्य विधि द्वारा अनुमानित है;

(iii) पाइल की क्षमता का डिज़ाइन तैयार कीजिए।

OR / **अथवा**

(a) What type of foundations be provided for successful performance of constructed low-rise structure on expansive soil? 15

प्रसारी मृदा पर सफल कार्यकारी कम ऊँचाई के भवनों में किस प्रकार की नींव होनी चाहिए?

(b) A square foundation has to be constructed on a thick deposit of uniform cohesionless soil with angle of internal friction $\phi = 34°$. The depth of foundation is 1·2 m. The water table is at a great depth and its effect can be neglected. The allowable design load of the footing with a factor of safety of 3 is 700 kN. Determine the size of the foundation. Given $\phi = 34°$, $N_c = 52 \cdot 6$, $N_q = 36 \cdot 5$ and $N_r = 37 \cdot 0$ and unit weight of soil $r = 18 \text{ kN/m}^3$. 15

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

एकसमान संसंजनहीन मृदा, जिसका आंतरिक घर्षण कोण $\phi = 34°$ है, के एक मोटे निक्षेप पर, एक वर्गाकार नींव का निर्माण किया जाना है। नींव की गहराई 1·2 m है। भौमजल स्तर काफी गहराई पर है एवं इसका प्रभाव नगण्य माना जा सकता है। सुरक्षा गुणक 3 के साथ, पाद का अनुज्ञेय अभिकल्पन भार 700 kN है। नींव का आकार निर्धारित कीजिए। दत्त : $\phi = 34°$, $N_c = 52 \cdot 6$, $N_q = 36 \cdot 5$ एवं $N_r = 37 \cdot 0$ तथा मृदा का एकक भार $r = 18 \text{ kN/m}^3$।

(c) An embankment is being built of a soil whose effective stress shear strength parameters are as follows :

$C' = 100 \text{ kN/m}^2$; $\phi = 20$ degrees,

unit weight = 17 kN/m^3

The pore pressure parameters A and B determined by the triaxial shear tests are 0·6 and 0·8 respectively. The height of the embankment has just been raised from 5 m to 8 m.

Determine the shear strength of the soil at the base of the embankment. Assume that the dissipation of pore pressure during this stage of construction is negligible and the lateral pressure at any point is one-half of the vertical pressure. 20

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

एक ऐसी मृदा के द्वारा, जिसके प्रभावी प्रतिबल अपरूपण सामर्थ्य के प्राचल निम्नलिखित हैं, एक तटबंध का निर्माण किया जा रहा है :

$C' = 100 \text{ kN/m}^2$; $\phi = 20$ डिग्री; इकाई भार = 17 kN/m^3

त्रिअक्षीय अपरूपण परीक्षणों के द्वारा निर्धारित पोर दाब प्राचल A और B क्रमशः 0·6 और 0·8 हैं।

तटबंध की ऊँचाई तथ्यतः (just) 5 m से 8 m तक ऊपर उठाई गई है।

तटबंध के आधार पर मृदा के अपरूपण सामर्थ्य का निर्धारण कीजिए। मानिए कि निर्माण की इस अवस्था के दौरान पोर दाब का क्षय नगण्य है और यह कि किसी भी बिन्दु पर पार्श्विक दाब, ऊर्ध्वाधर दाब का आधा है।

SECTION—II

खण्ड—II

Answer 4 questions from any 2 Parts out of 4 Parts : 12½×4=50

4 भागों में से, किन्हीं 2 भागों से 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

PART—A

भाग—क

5. *(a)* What are the different types of bricks? Write about their qualities.

विभिन्न तरह की ईंटें कौन-कौन सी हैं? इनके गुणों के बारे में लिखिए।

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(b) What are different types of specifications? Discuss about each of them.

विभिन्न प्रकार के स्पेसिफिकेसन्स कौन-कौन से हैं? प्रत्येक के बारे में विवेचना कीजिए।

PART—B

भाग—ख

(c) Draw a line diagram of superelevation and explain its different components along with its advantages.

सुपरएलिवेसन का लाइन आरेख खींचकर इसके अलग-अलग घटकों की व्याख्या इसके गुणों सहित कीजिए।

(d) What are the different types of gradients provided on roads? Explain about them.

सड़क पर कितने तरह के ढाल दिए जाते हैं? इनकी व्याख्या कीजिए।

PART—C

भाग—ग

(e) A wide irrigation channel is laid at a slope of 1 in 4000. The size of the sand is 3·0 mm. Water flows at a depth of 0·8 m. Find, whether the bed is moving or stationary. If the size of the sand is increased to 7 mm, and the slope to 1 in 1000, what will happen to the bed?

www.prepp.in

एक चौड़ी सिंचाई नहर को 4000 में 1 ढाल पर स्थित किया गया है। बालू का नाप 3·0 mm है। पानी 0·8 m की गहराई से बह रहा है। मालूम कीजिए कि तल स्थिर है या सरक रहा है। अगर बालू के नाप को 7 mm बढ़ा दिया जाय और ढाल को 1000 में 1 कर दिया जाय, तो तल की स्थिति क्या होगी?

(f) The culturable commanded area for a water course is 10000 hectares. The intensity of irrigation for wheat crop is 25% and for rice is 15%. The Kor periods for wheat and rice are 4 weeks and 2·5 weeks respectively. Compute the outlet discharge. Neglect channel losses.

एक जलमार्ग के खेती का कमांडेड क्षेत्र 10000 हेक्टर है। सिंचाई की तीव्रता, गेहूँ के लिए 25% और चावल के लिए 15% है। कोर अवधि गेहूँ के लिए 4 सप्ताह और चावल के लिए 2·5 सप्ताह है। निर्गम स्राव की गणना कीजिए। नहर ह्रास को नजरअंदाज कीजिए।

PART—D

भाग—घ

(g) Discuss the conservancy and water carriage system of waste disposal. Enumerate its advantages and disadvantages.

कचरा निष्पादन के मल-वहन एवं जल-वहन पद्धति की चर्चा कीजिए। इसके गुणों एवं अवगुणों को बताइए।

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(h) Design a septic tank for 200 persons having normal wastewater flow of 110 litres per day. Assume all other data suitably and mention them.

200 व्यक्तियों के लिए सेप्टिक टैंक का डिजाइन कीजिए, जिसमें सामान्य मलजल का बहाव 110 लीटर प्रतिदिन है। अन्य उपयुक्त आँकड़ों की कल्पना करें और लिखिए।

Two questions are to be answered choosing from any 2 Parts out of 4 Parts below :

नीचे दिये गये 4 भागों में से किन्हीं 2 भागों से 2 प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

PART—A

भाग—क

6. (a) Write a note on different types of cement. 10

विभिन्न प्रकार के सीमेंट पर एक नोट लिखिए।

(b) (i) Which lime will you recommend for white washing and plastering? Give reasons for the choice. 5

पुताई और प्लास्टरिंग के लिए किस तरह के चूने की अनुशंसा आप करेंगे? अपनी पसंद का कारण दीजिए।

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(ii) Describe briefly the manufacture of lime. 5

चूने को बनाने की प्रक्रिया का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

(c) What is the role of water-cement ratio in strength of concrete? Write in detail. 10

कंक्रीट की मजबूती में जल-सीमेंट की भूमिका के बारे में विस्तार से लिखिए।

(d) What are different types of paint and where are these used as building materials? 10

विभिन्न तरह के पेंट कौन-कौन से हैं और ये भवन-सामग्री की तरह कहाँ इस्तेमाल होते हैं?

(e) Adhesives are extensively used as building materials. Discuss different types of adhesive used along with their advantages and disadvantages. 10

ऐड्हेसिव का प्रयोग भवन-सामग्री की तरह बड़े पैमाने पर किया जाता है। विभिन्न तरह के ऐड्हेसिव की इसके गुण और अवगुण के साथ विवेचना कीजिए।

OR / **अथवा**

(a) What is cofferdam? Discuss the requirements of a cofferdam. 10

कौफर-बाँध क्या होता है? कौफर-बाँध की आवश्यकताओं की विवेचना कीजिए।

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(b) Why are piles used in building construction? Write a short note on different types of pile used. 10

भवन-निर्माण में पाइल्स क्यों इस्तेमाल किया जाता है? इस्तेमाल होनेवाले विभिन्न तरह के पाइल्स पर एक संक्षिप्त विवरण लिखिए।

(c) Classify and discuss stone masonry. 10

पत्थर चिनाई का वर्गीकरण करके, विवेचना कीजिए।

(d) Write about causes, effects and prevention of corrosion. 10

जंग के कारण, प्रभाव एवं निवारण के बारे में लिखिए।

(e) What are lintels? What are the different materials used for lintels? Discuss. 10

लिंटेल क्या हैं? लिंटेल के लिए प्रयोग होने वाले विभिन्न सामग्रियों की विवेचना कीजिए।

PART—B
भाग—ख

7. (a) Discuss the types of horizontal curve with appropriate sketches. 10

समुचित रेखाचित्रों की सहायता से विभिन्न तरह के क्षैतिज वक्रों पर विचार कीजिए।

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(b) Calculate the spacing for contraction joints and expansion joints with an RCC slab of 3·5 m width, thickness of 2·5 cm, friction 1·4, steel bars of 12 mm diameter located at 0·35 m; width of expansion joint gap 8·0 cm; maximum temperature difference 40 °C and coefficient of thermal expansion of concrete $= 10 \times 10^{-6}$ per °C. 10

एक आर०सी०सी० पटिया 3·5 m चौड़ा, 2·5 cm मोटा, घर्षण 1·4, 12 mm व्यास के लोहे की छड़ 0·35 m पर अवस्थित एवं विस्तरण जोड़ दरार 8·0 cm; अधिकतम तापक्रम भिन्नता 40 °C के लिए सिकुड़न जोड़ एवं विस्तरण जोड़ के अंतराल की गणना कीजिए। कंक्रीट का तापीय विस्तरण गुणांक $= 10 \times 10^{-6}$ /°C है।

(c) A bus is moving with a speed of 60 kmph on a two-lane highway. It wants to overtake a slow moving vehicle having a speed of 45 kmph. Calculate the OSD. Assume driver's perception time of 4 seconds. Speed of opposite vehicle is 50 kmph. Length of vehicle is 8 m. Acceleration of overtaking vehicle is 1·0 m/sec^2. Safe distance between passing vehicle and slow vehicle is 1·5 m. 10

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

60 kmph के वेग से एक बस दो-लेन महामार्ग से गुजर रही है। यह एक दूसरे धीमी गति, 45 kmph, के वाहन को ओवरटेक करना चाहती है। ओ०एस०डी० की गणना कीजिए। चालक का परसेप्सन समय 4 सेकेण्ड मान लीजिए। विपरीत दिशा से आनेवाली वाहन की गति 50 kmph है। वाहन की लम्बाई 8 m है। ओवरटेकिंग करने वाले वाहन का त्वरण 1·0 m/sec^2 है। गुजरने वाले वाहन एवं धीमे वाहन की सुरक्षित दूरी 15 m है।

(d) *(i)* A vehicle has a wheel base of 6·5 m. What is the off tracking while negotiating a curved path with a mean radius 32 m? 5

एक वाहन के चक्का-आधार की दूरी 6·5 m है। 32 m माध्य त्रिज्या के लिए वक्र पथ पर जाते हुए ऑफ ट्रैकिंग क्या होगी?

(ii) A vehicle moving at 40 kmph speed, was stopped by applying the brake and the length of skid mark was 12·2 m. If the average skid resistance of the pavement is known to be 0·70; determine the brake efficiency of the test vehicle. 5

40 kmph के वेग से चल रहे वाहन को ब्रेक लगाकर रोका गया और रुकने तक की दूरी 12·2 m है। अगर पटरी का औसत रोक प्रतिरोध 0·70 है, तो जाँच वाहन की ब्रेक क्षमता मालूम कीजिए।

www.prepp.in

(e) What is kerb? Discuss different types of kerb. 10

कर्ब क्या है? विभिन्न तरह के कर्बों की विवेचना कीजिए।

OR / अथवा

(a) What are black cotton soils? What are the main problems of black cotton soils from stabilisation point of view? 10

ब्लैक कॉटन मृदाएँ क्या होती हैं? स्थिरीकरण के दृष्टिकोण से ब्लैक कॉटन मृदाओं की क्या मुख्य समस्याएँ हैं?

(b) Elaborate in detail the construction of water-bound macadam roads. 10

वॉटर-बाउन्ड मेकाडम (WBM) मार्ग के निर्माण पर विस्तृत प्रकाश डालिए।

(c) Calculate the equivalent *C*-value of a three-layered pavement section having individual *C*-values as given below : 10

Materials	*Thickness, cm*	*C-value*
Bituminous concrete	10	60
Cement treated base	20	225
Gravel sub-base	10	15

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

तीन-स्तरीय पेवमेन्ट सेक्शन के समतुल्य C-मान की गणना कीजिए, जहाँ अलग-अलग C-मान नीचे दिए गए हैं।

सामान	मोटाई, cm	C-मान
बिटूमीनस कंक्रीट	10	60
सीमेंट अभिक्रित आधार	20	225
बजरी उप-आधार	10	15

(d) Enumerate and discuss different types of intersection. 10

विभिन्न तरह के इन्टरसेक्शनों को लिखकर विवेचना कीजिए।

(e) Write about different types of vertical curve. 10

विभिन्न तरह के ऊर्ध्वाधर वक्र के बारे में लिखिए।

PART—C

भाग—ग

8. (a) What are different surface irrigation methods? Discuss about all. 10

सतही सिंचाई के कौन-कौन से तरीके हैं? सभी के बारे में बताइए।

(b) What is meant by canal regulation? What are various canal regulation works? Discuss them. 10

नहर रेगुलेशन का क्या मतलब है? विभिन्न नहर रेगुलेशन कार्य कौन-कौन से हैं? इन पर विचार कीजिए।

www.prepp.in

Prepp Your Personal Exams Guide

(c) Explain multipurpose reservoir planning. How is reservoir capacity determined? 10

बहु-उद्देशीय जलाशय योजना की व्याख्या कीजिए। जलाशय की क्षमता कैसे मालूम की जाती है?

(d) What are different types of dam? Discuss in brief. 10

विभिन्न तरह के बाँध कौन-कौन से हैं? संक्षेप में विचार कीजिए।

(e) Describe the method of flow-mass curves. 10

फ्लो-मास वक्र के तरीकों का वर्णन कीजिए।

OR / अथवा

(a) A fully penetrating artesian well is pumped at a rate $Q = 1500\ m^3/day$ from an aquifer whose storage coefficient and transmissivity are 4×10^{-4} and $0 \cdot 145\ m^2/min$, respectively. Find the drawdowns at a distance of 3 m from the production well after one hour of pumping and at a distance of 350 m after one day of pumping. 10

www.prepp.in

एक जलभृत, जिसका स्टोरेज गुणांक और ट्रान्समिसिविटी क्रमशः 4×10^{-4} और $0 \cdot 145 \ m^2/min$ है, से एक पूर्ण वेधी आर्टिजन कुएँ द्वारा $Q = 1500 \ m^3$/दिन पम्प किया जा रहा है। एक घंटे पम्पिंग के बाद 3 m की दूरी पर तथा एक दिन पम्पिंग के बाद 350 m की दूरी पर ड्रॉडाउन मालूम कीजिए।

(b) During water application to furrow irrigation system, the following data were collected :

(i) Average run-off = 100 lit/min for 20 hours

(ii) Flow of 160 lit/min is required for recirculatory irrigation to be applied 8 times in an hour

Compute—

(1) suitable size of the storage tank;

(2) maximum storage possible;

(3) if recirculatory irrigation is applied continuously, compute the time of irrigation, and the capacity of storage tank. 10

पानी इस्तेमाल के दरम्यान, फरो सिंचाई विधि से, निम्नलिखित आँकड़े इकट्ठे किये गये :

(i) औसत रन ऑफ = 100 lit/min 20 घंटे के लिए

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(ii) एक घंटे में 8 बार रीसर्कुलेटरी सिंचाई के लिए, 160 lit/min का फ्लो चाहिए।

(1) संग्रहण टैंक के समुचित नाप की गणना कीजिए।

(2) संभावित अधिकतम संग्रहण की गणना कीजिए।

(3) अगर रीसर्कुलेटरी सिंचाई लगातार किया जाता है, तो सिंचाई समय और संग्रहण टैंक की क्षमता की गणना कीजिए।

(c) Design an irrigation outlet for the following data : 10

Full supply discharge = 65 lit/s

FSL in minor on u/s side of outlet = 236·00 m

FSL in water course on d/s side of outlet = 235·90 m

FSL in minor on u/s side of outlet = 1·08 m

दिये गये आँकड़ों के लिए एक सिंचाई आउटलेट का डिजाइन कीजिए :

पूर्ण आपूर्ति स्राव = 65 lit/s

FSL माइनर में, आउटलेट के u/s साइड में = 236·00 m

FSL वाटर कोर्स में, आउटलेट के d/s साइड में = 235·90 m

FSL माइनर में, आउटलेट के u/s साइड में = 1·08 m

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(d) Discuss various methods for finding out precipitation over an area. 10

किसी क्षेत्र के वृष्टिपात को जानने के विभिन्न तरीकों की विवेचना कीजिए।

(e) Write about different methods of controlling seepage through embankment and its foundation. 10

तटबंधों और इसके नींव में निस्यंदन को रोकने की विभिन्न विधियों को लिखिए।

PART—D

भाग—घ

9. (a) Draw and discuss the working of a sluice valve. 10

चित्र बनाकर स्लूइस वाल्व की कार्यप्रणाली की चर्चा कीजिए।

(b) Write the reactions of chlorine with ammonia showing the distribution of various species with pH. Also draw and discuss the break point chlorination. 10

अमोनिया और क्लोरीन की प्रतिक्रिया के विभिन्न अवयवों के बारे में pH के संदर्भ में लिखिए। भंजक-बिन्दु क्लोरीनीकरण का चित्र खींचकर चर्चा कीजिए।

www.prepp.in

(c) Assuming that the surface on which the rain falls in a district is classified as follows :

20% of the area consists of roofs for which the run-off ratio is taken as 0·90; 25% of the area consists of pavements for which the run-off ratio is 0·85; 50% of the area consists of lawns, gardens and vegetable plants for which the run-off ratio is 0·10 and the remaining 5% of the area is wooded for which the run-off ratio is 0·05. Determine the coefficient of run-off.

If the total area of the district is 1·62 hectares, and the maximum intensity is taken as 62·5 mm, what is the total run-off from the district? 10

किसी डिस्ट्रिक्ट में एक सतह पर बारिश को निम्न तरीकों से वर्गीकृत किया गया है :

20% क्षेत्र पर (छत इत्यादि) जल-अपवाह अनुपात 0·90 है; 25% क्षेत्र पर (रास्ते इत्यादि) जल-अपवाह अनुपात 0·85 है; 50% क्षेत्र पर (मैदान, बगीचा एवं घासीय पौधों) जल-अपवाह अनुपात 0·10 है; बाकी 5% क्षेत्र पर (जंगली क्षेत्र), जल-अपवाह अनुपात 0·05 है।

जल-अपवाह गुणांक मालूम कीजिए।

अगर इस डिस्ट्रिक्ट का कुल क्षेत्रफल 1·62 हेक्टर है और अधिकतम तीव्रता 62·5 mm लिया जाता है, तो इस डिस्ट्रिक्ट से कुल जल-अपवाह की गणना कीजिए।

www.prepp.in

(d) Discuss a scheme for solid waste collection and disposal. 10

ठोस कचरा एकत्रीकरण एवं निपटान के लिए एक कार्यक्रम की चर्चा कीजिए।

(e) Design a rapid sand filter unit for 4·5 MLD with its filter bed, sand bed and gravel bed. Assume other data. 10

4·5 एम०एल०डी० के एक द्रुत बालू फिल्टर यूनिट को उसके फिल्टर स्तर, बालू स्तर एवं ग्रेवेल स्तर सहित डिजाइन कीजिए। अन्य आँकड़ों की कल्पना कीजिए।

OR / **अथवा**

(a) Write a note on environmental impact assessment on mining project. 10

माइनिंग प्रोजेक्ट के पर्यावरण संघात आकलन पर एक विवरण लिखिए।

(b) Calculate the size of a single-stage high rate trickling filter for the following data : 10

Flow	= 4·5 MLD
Recirculation ratio	= 1·4
BOD of raw wastewater	= 280 mg/L
BOD removal in PST	= 35%
BOD of final effluent	= 50 mg/L

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

निम्नलिखित आँकड़ों के लिए एकल-चरण उच्च-दर ट्रिक्लिंग फिल्टर के माप की गणना कीजिए :

बहाव	= 4·5 एम०एल०डी०
रीसर्कुलेशन अनुपात	= 1·4
जलमल का बी०ओ०डी०	= 280 mg/L
पी०एस०टी० में बी०ओ०डी० की कमी	= 35%
अंतिम स्राव का बी०ओ०डी०	= 50 mg/L

(c) Draw a sketch of an oxidation pond and describe its working mentioning the symbiosis principles. 10

ऑक्सीकरण कुंड का रेखाचित्र खींचिए और सिम्बायोसिस सिद्धांत को अंकित करते हुए इसकी कार्यप्रणाली की चर्चा कीजिए।

(d) What are the chemical and bacteriological parameters of water affecting health of any population? Mention five permissible chemical and bacteriological parameters. 10

किसी जनसंख्या के स्वास्थ्य को प्रभावित करने वाले रासायनिक एवं जीवाणु प्राचलों का विवरण दीजिए। पाँच रासायनिक एवं जीवाणु के अनुमन्य प्राचलों को लिखिए।

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(e) Draw a typical figure of house connection connecting the service pipe with the municipal water main and explain its different components. 10

घर के जल कनेक्शन, जो म्युनिसिपल जल के पाइप को सर्विस पाइप से जोड़ता है, का एक प्रतीकात्मक चित्र बनाइए एवं इसके विभिन्न अंगों का विवरण दीजिए।

★★★