Prepp
Your Personal Exams Guide

2023

Civil Engineering

सिविल इंजीनियरिंग

Time: 3 hours | **Maximum Marks: 200**

समय: 3 घंटे | अधिकतम अंक : 200

Question paper specific instructions

प्रश्न पत्र के लिए विशिष्ट अनुदेश

1. This paper is divided into two Sections, Section-A and Section-B.

ये प्रश्नपत्र दो खंडों में विभाजित है, खंड-A और खंड-B

2. Each Section contains four (4) questions.

प्रत्येक खंड में चार प्रश्न है।

3. Candidate has to attempt five questions in all.

परीक्षार्थी को पांच प्रश्नों का उत्तर लिखना है।

4. Question Nos. 1 and 5 are compulsory and out of the remaining, THREE questions are to be attempted choosing at least ONE question from each Section.

प्रश्न संख्या 1 और 5 अनिवार्य है और शेष प्रश्नों में से किन्हीं तीन का उत्तर लिखना है, प्रत्येक खंड से एक प्रश्न को हल करना है।

5. Word limit in questions, where specified, should be adhered to.

प्रश्नों में शब्द सीमा, जहाँ विनिर्दिष्ट है, का अनुसरण किया जाना चाहिए।

6. The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

प्रत्येक प्रश्न/ भाग के लिए नियत अंक उसके सामने दिए गए हैं।

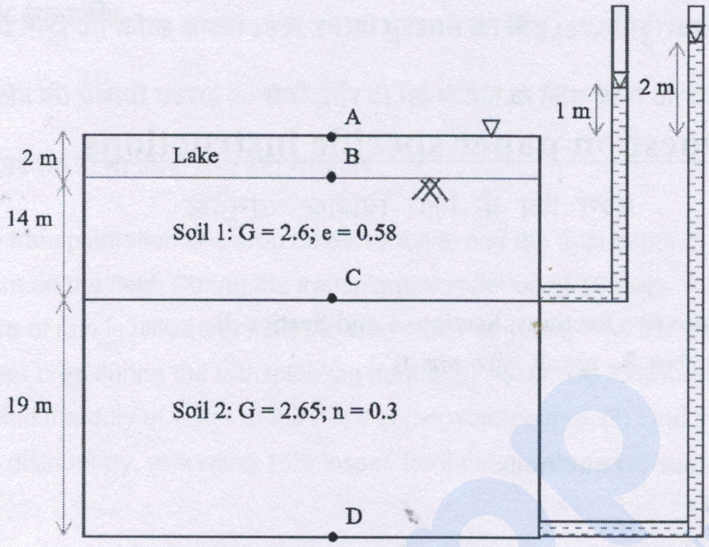
7. Questions are printed in English & Hindi languages. In case of any ambiguity in translation of any question, English version shall be treated as final.

प्रत्येक प्रश्न हिन्दी और अंग्रेजी दोनों भाषाओं में छपा है। प्रश्नों के अनुवाद में किसी अस्पष्टता की स्थिति में, अंग्रेजी सस्करण को ही अन्तिम माना जाएगा।

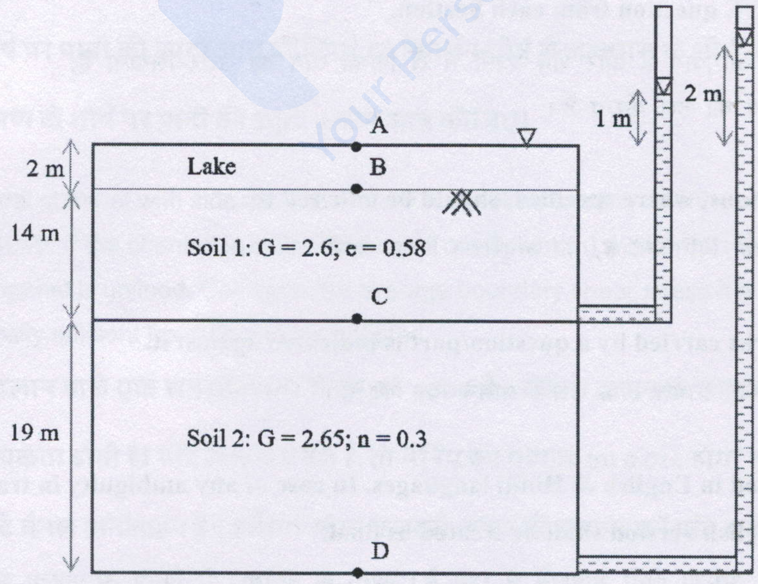
Prepp
Your Personal Exams Guide

Section A
खंड अ

Q 1 (a) For the given soil profile and flow conditions (Fig. 1), determine the total stress, pore water pressure, and effective stress at A, B, C, and D. Does quicksand condition occur at any point? Use g_w = 9.81 kN/m^3 [10]



दी गई मिट्टी प्रोफ़ाइल और प्रवाह स्थितियों (छवि 1) के लिए, A, B, C, और D पर कुल तनाव, छिद्रित पानी का दबाव और प्रभावी तनाव निर्धारित करें। क्या क्विकसैंड (त्वरित रेत) स्थिति किसी भी बिंदु पर होती है? g_w = 9.81 kN/m3 का प्रयोग करें ।



Prepp
Your Personal Exams Guide

1(b) Justify the correctness of the statements: [4x5]

i) Two 1000 cm^3 samples of sandy silt underwent a test for permeability determination. Prior to testing, sample 1 was soaked in water for saturation for only 1 hour, while sample 2 was soaked for 24 hrs. In which of the two samples will the soil exhibit higher permeability and why?

ii) For the same effective stress, the void ratio of a soil with an OCR of 3 is less than that for the same soil with an OCR of 8. True or False. Justify your answer.

iii) Symbols CI, CL, and CW are valid symbols for clay soil . True or false, if false, explain why.

iv) Soil mixed with water content of 25 % starts to crumble when 2 mm diameter threads are formed. Comment on whether the plastic limit of the soil will be less or more than 25 % and why?

कथनों की सत्यता का औचित्य सिद्ध करें: [4x5]

i) पारगम्यता निर्धारण के लिए रेतीले गाद के 1000 सेमी$_3$ के दो नमूनों का परीक्षण किया गया। परीक्षण से पहले, नमूना 1 को केवल 1 घंटे के लिए संतृप्ति के लिए पानी में भिगोया गया था, जबकि नमूना 2 को 24 घंटे के लिए भिगोया गया था। दोनों नमूनों में से किसमें मिट्टी उच्च पारगम्यता प्रदर्शित करेगी और क्यों?

ii) समान प्रभावी तनाव के लिए, ओसीआर 3 वाली मिट्टी का रिक्तता अनुपात ओसीआर 8 वाली उसी मिट्टी की तुलना में कम है। सही या गलत। अपने जवाब का औचित्य साबित करें।

iii) प्रतीक CI, CL, और CW चिकनी मिट्टी के लिए वैध प्रतीक हैं। सत्य है या असत्य, यदि असत्य है तो कारण स्पष्ट करें।

iv) 25% पानी मिश्रित मिट्टी 2 मिमी व्यास के धागे बनने पर उखड़ने लगती है। टिप्पणी करें कि मिट्टी में प्लास्टिक सीमा 25% से कम होगी या अधिक और क्यों?

Prepp
Your Personal Exams Guide

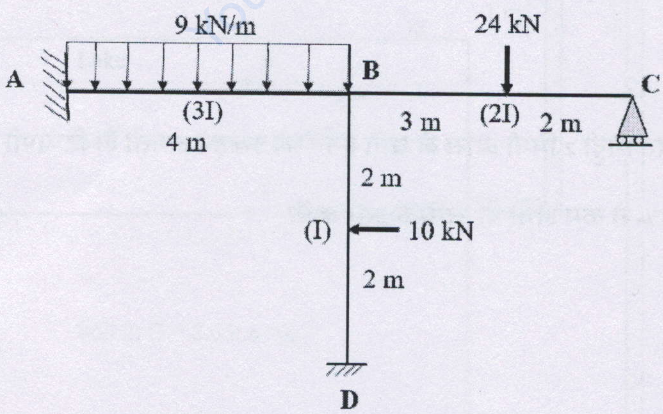
1(c) For the following data, determine the Optimum moisture content and maximum dry unit weight. Also determine the dry densities corresponding to the zero-air void line for the test, for each of the water content value given. The mold volume is 9.44×10^{-4} m^3, and G = 2.67. [10]

Water content (%)	14	16	19
Weight of wet sample (N)	18.7	19.3	18.9

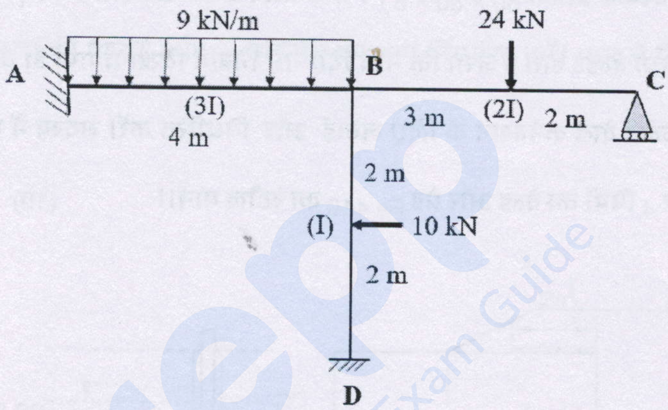
निम्नलिखित डेटा के लिए, इष्टतम नमी की मात्रा और अधिकतम शुष्क इकाई वजन निर्धारित करें। दिए गए प्रत्येक जल मात्रा मान के लिए, परीक्षण के लिए शून्य-वायु रिक्तता रेखा के अनुरूप शुष्क घनत्व भी निर्धारित करें। मोल्ड की मात्रा 9.44 x 10-4 m^3 और G = 2.67 है।

पानी की मात्रा (%)	14	16	19
गीले नमूने का वजन (N)	18.7	19.3	18.9

Q 2. (a) Consider a structure as shown in figure below. The span of AB is 4 m and it is subjected to uniformly distributed load of 9 kN/m with fixed end at A. The span BC is 5 m long which carries a load of 24 kN at 3 m from B and has roller supports at C. The span BD is 4 m with a point load 10 kN acting in the middle and has fixed end at D. The cross-sections of the members yield different moment of inertias, i.e. spans AB, BC and BD has 3, 2 and , respectively. Assume elastic modulus is constant. Analyze the frame using the slope-deflection method and determine (i) kinematic indeterminacy of structure, (ii) reaction forces at A, C and D, and (iii) draw the shear force and bend moment diagrams. **[15]**

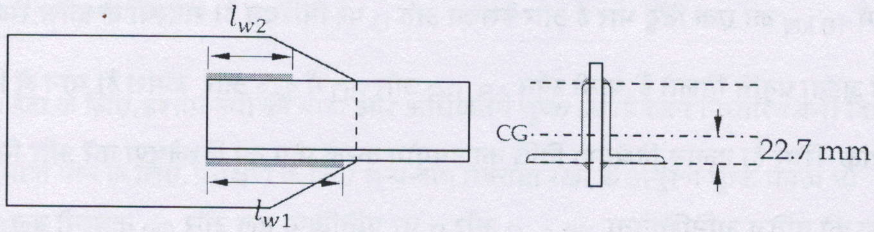


एक संरचना पर विचार करें जैसा कि नीचे चित्र में दिखाया गया है। AB का स्पैन 4 मीटर है और यह A पर निश्चित सिरे के साथ 9 kN/m के समान रूप से वितरित भार के अधीन है। स्पैन BC 5 मीटर लंबा है जो B से 3 मीटर की दूरी पर 24 kN का भार वहन करता है और C पर इसमें रोलर सपोर्ट है। स्पैन BD 4 मीटर है, जिसके मध्य में 10 kN का एक बिंदु भार है और इसका अंत D पर निश्चित है। सदस्यों के क्रॉस_सेक्शन से अलग_अलग जड़ता प्रवृत्ति मिलते हैं, यानी स्पैन AB, BC और BD में 3, 2 और क्रमश हैं। मान लें कि लोचदार मापांक स्थिर है। ढलान_विक्षेपण विधि का उपयोग करके फ्रेम का विश्लेषण करें और निर्धारित करें (i) संरचना की गतिज अनिश्चितता, (ii) A, C और D पर प्रतिक्रिया बल और (iii) कतरनी बल और मोड़ क्षण आरेख बनाएं। **[15]**

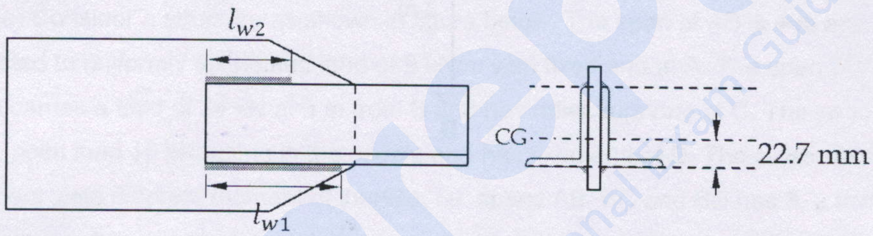


Prepp
Your Personal Exams Guide

2(b) A tie member of a truss consists of double angle sections of each 80 × 80 × 8 mm welded on the opposite side of a 12 mm thick gusset plate as shown in figure below. Determine the length and for the fillet weld connections to be fabricated in the workshop. The factored tensile force in the member is 350 kN. Assume the weld of size 4 mm and steel of grade Fe 410. [10]



ट्रस के एक टाई सदस्य में प्रत्येक 80 × 80 × 8 मिमी के दोहरे कोण खंड होते हैं जो 12 मिमी मोटी गसेट प्लेट के विपरीत तरफ वेल्डेड होते हैं जैसा कि नीचे दिए गए चित्र में दिखाया गया है। कार्यशाला में निर्मित किए जाने वाले फ़िलेट वेल्ड कनेक्शन के लिए लंबाई और निर्धारित करें। सदस्य में गुणनखंडित तन्य बल 350 kN है। आकार 4 मिमी का वेल्ड और ग्रेड Fe 410 का स्टील मानें।। (10)



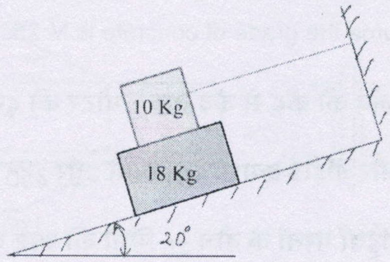
Prepp
Your Personal Exams Guide

2(c) A singly reinforced slab 120 mm thick is supported by T-beam spaced 3 m centre to centre. The effective depth and width of the web are 580 mm and 450 mm, respectively. Assume 8 reinforcement bars of Fe 500 of 16 mm diameter are provided in two layers with a clear spacing of 25 mm between the layers. The clear cover in the beam is 40 mm and the effective span of simply supported beams is 3.60 m. Determine (i) depth of the neutral axis and (ii) moment of resistance of T-beam section. Assume the grade of concrete is M 25. (15)

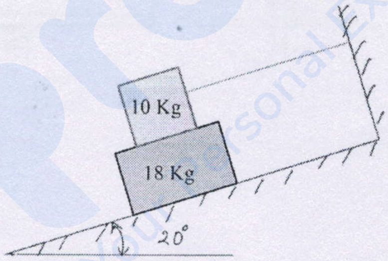
एक 120 मिमी मोटी एकल प्रबलित स्लैब को केंद्र से केंद्र तक 3 मीटर की दूरी पर टी-बीम द्वारा समर्थित किया गया है। वेब की प्रभावी गहराई और चौड़ाई क्रमशः 580 मिमी और 450 मिमी है। मान लें कि 16 मिमी व्यास की Fe 500 की 8 सुदृढीकरण पट्टियाँ परतों के बीच 25 मिमी की स्पष्ट दूरी के साथ दो परतों में प्रदान की गई हैं। बीम में स्पष्ट आवरण 40 मिमी है और सरल समर्थित बीम की प्रभावी अवधि 3.60 मीटर है। टी-बीम अनुभाग के (i) तटस्थ अक्ष की गहराई और (ii) प्रतिरोध का क्षण निर्धारित करें। मान लें कि कंक्रीट का ग्रेड M 25 है। (15)

Prepp Your Personal Exam Guide

Q 3 (a). A 10 kg block sits atop a larger 18 kg block, positioned on an inclined floor tilted at a 20° from the horizontal. The 10 kg mass is connected to a string, as depicted in the diagram below. The coefficients of static friction between the blocks and the inclined floor for the 18 kg block are 0.35 and 0.30, respectively. Calculate the force, denoted as *P*, needed to pull downward to set the 18 kg block in motion. [12]



एक 10 किग्रा का ब्लॉक 18 किग्रा के एक बड़े ब्लॉक के ऊपर स्थित है, जो क्षैतिज से 20° पर झुके हुए फर्श पर स्थित है। जैसा कि नीचे दिए गए चित्र में दिखाया गया है, 10 किलो द्रव्यमान एक स्ट्रिंग से जुड़ा हुआ है। ब्लॉक और झुके हुए फर्श के बीच स्थैतिक घर्षण के गुणांक 18 किलो ब्लॉक के लिए क्रमशः 0.35 और 0.30 हैं। 18 किलो ब्लॉक के सेट को गति में नीचे की ओर खींचने के लिए आवश्यक बल की गणना करें, जिसे *P* के रूप में दर्शाया गया है। [12]

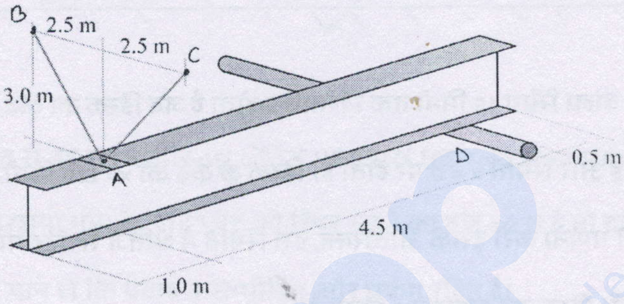


Prepp
Your Personal Exams Guide

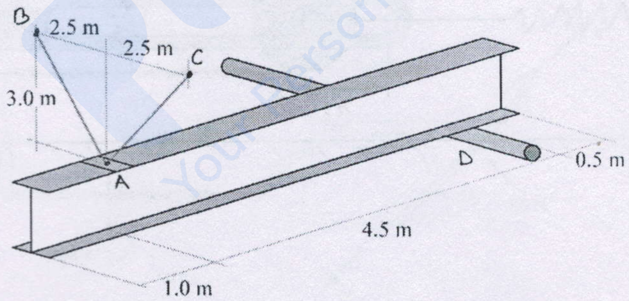
3(b) In the preceding question Q1(a), ascertain the force necessary to initiate the movement of the 18 Kg block when a force, denoted as '*P*', is applied in an upward direction. [8]

पिछले प्रश्न Q 3 (अ) में, 18 किलोग्राम ब्लॉक की गति शुरू करने के लिए आवश्यक बल का पता लगाएं, जब एक बल, जिसे '*p*' के रूप में दर्शाया गया है, ऊपर की दिशा में लगाया जाता है।

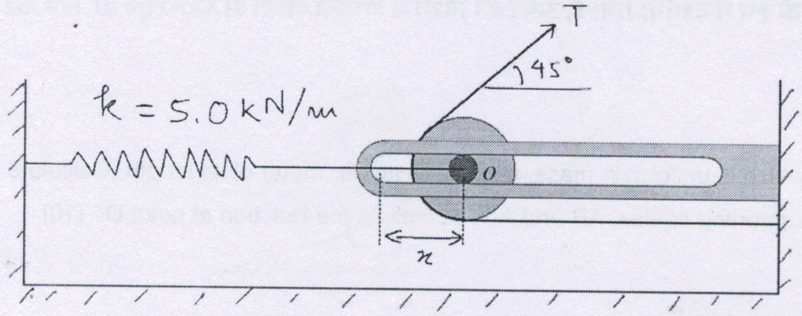
3(c) The I-beam, which is uniform in mass, weighs 45 kg per meter of its length. Calculate the tension in both supporting cables, AB and AC, as well as the reaction at point D. [10]



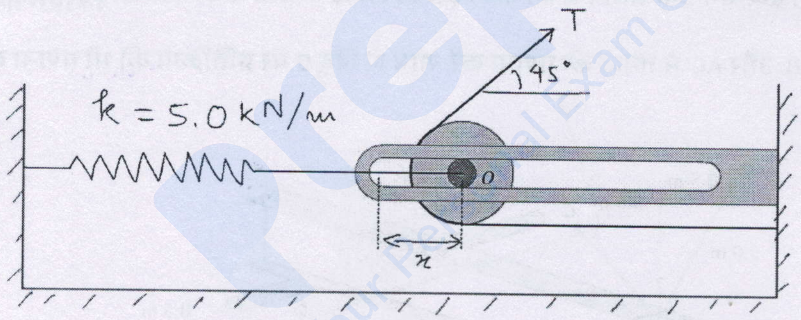
(स) I -बीम, जिसका द्रव्यमान एक समान है, का वजन इसकी लंबाई के प्रति मीटर 45 किलोग्राम है। दोनों सहायक केबलों, AB और AC में तनाव की गणना करें, साथ ही बिंदु D पर प्रतिक्रिया की भी गणना करें।



3(d) The spring with a modulus of k = 5 kN/m extends by 15 mm when the center of the disk, denoted as O, is at the leftmost position x = 0. Calculate the tension, T, needed to move the disk's center to x = 120 mm. Additionally, determine the force, N, exerted on the horizontal slotted guide at this position. The mass of the disk is 5 kg. [10]

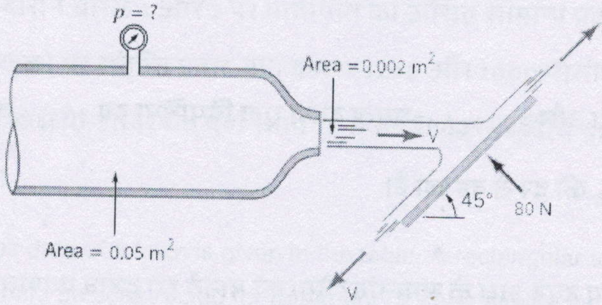


(द) K = 5 kN/m के मापांक वाला स्प्रिंग 15 मिमी तक विस्तारित होता है जब डिस्क का केंद्र, जिसे O के रूप में दर्शाया जाता है, सबसे बाईं ओर स्थिति x = 0 पर होता है। डिस्क के केंद्र को x= 120 मिमी. पर ले जाने के लिए आवश्यक तनाव, T की गणना करें। इसके अतिरिक्त, इस स्थिति में क्षैतिज स्लॉटेड गाइड पर लगाए गए बल, N का निर्धारण करें। डिस्क का द्रव्यमान 5 किग्रा है।

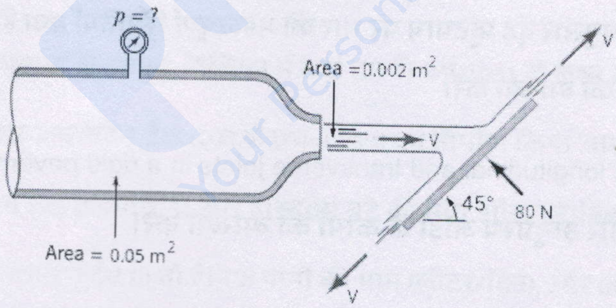


Prepp
Your Personal Exams Guide

Q 4 (a) Water is flowing from a pipe nozzle and strikes a plate oriented at 45° to horizontal as shown in following figure. Calculate the reading of pressure gauge if the force to hold the plate in place is 80 N. Assume the flow to be incompressible and frictionless. [15]



पानी एक पाइप नोजल से बह रहा है और 45° क्षैतिज पर उन्मुख एक प्लेट से टकराता है जैसा कि निम्नलिखित चित्र में दिखाया गया है। यदि प्लेट को स्थिर रखने का बल 80 N है तो दबाव नापने का यंत्र की रीडिंग की गणना करें। मान लें कि प्रवाह असम्पीडित और घर्षण रहित है। (15)



Prepp Your Personal Exam Guide

Prepp
Your Personal Exams Guide

4(b) A viscous fluid with absolute viscosity of 0.065 Ns/m² and density 800 kg/m³ is flowing at a rate of 0.008 m³/s through a tube of diameter 10 cm. [12+13]

(i) Find the pressure gradient (pressure drop per 1 meter of tube length) assuming no boundary effect (or velocity being parallel to tube axis).

(ii) If the tube is 1 km long, find the power rating of pump required. Assume the efficiency of pump to be 68%.

0.065 Ns/m² की पूर्ण श्यानता और 800 kg/m³ घनत्व वाला एक चिपचिपा द्रव 10 cm व्यास वाली एक ट्यूब के माध्यम से 0.008 m³/s की दर से बह रहा है।

(i) बिना किसी सीमा प्रभाव (या ट्यूब अक्ष के समानांतर वेग) को मानते हुए दबाव प्रवणता (ट्यूब की लंबाई के प्रति 1 मीटर दबाव ड्रॉप) का पता लगाएं।

(ii) यदि ट्यूब 1 किमी लंबी है, तो आवश्यक पंप की पावर रेटिंग ज्ञात करें। मान लें कि पंप की दक्षता 68% है

Section B
खंड ब

Q 5 (a) What are the critical positions of loading on a rigid pavement as per Westergaard's analysis? Explain the two major stresses acting on a rigid pavement. [8]

वेस्टरगार्ड के विश्लेषण के अनुसार दृढ़ फुटपाथ पर भार की महत्वपूर्ण स्थितियाँ क्या हैं? दृढ़ फुटपाथ पर लगने वाले दो प्रमुख तनावों की व्याख्या करें।

5(b) Explain the functions of longitudinal and transverse joints in a rigid pavement. [6]

दृढ़ फुटपाथ में अनुदैर्ध्य और अनुप्रस्थ जोड़ों के कार्यों की व्याख्या करें।

5(c) Explain the three types of pavement distress resulting from repeated (cyclic) application of traffic loads. Define the resilience modulus of soil with the help of a diagram. [8]

यातायात भार के बार-बार (चक्रीय) अनुप्रयोग से उत्पन्न फुटपाथ विपत्ति के तीन प्रकारों की व्याख्या करें। चित्र की सहायता से मिट्टी के लचीलेपन मापांक को परिभाषित करें।

5(d) List the four major categories of railway signals. Explain through a schematic diagram the different types of location signal that a train will pass through while approaching a station. [8]

रेलवे संकेतों की चार प्रमुख श्रेणियों की सूची बनाएं। एक योजनाबद्ध आरेख के माध्यम से उन विभिन्न प्रकार के स्थान संकेतों को समझाएं जिनसे ट्रेन किसी स्टेशन की ओर आते समय गुजरेगी।

5(e) The average normal flow of traffic on crossroads 1 and 2 during design period are 500 and 300 PCU per hour, the saturation flow values on these roads are estimated as 1200 and 1000 PCU per hour, respectively. The all-red time required for pedestrian crossing is 12 sec. Design two phase traffic signal by Webster's method. [10]

डिज़ाइन अवधि के दौरान चौराहे 1 और 2 पर यातायात का औसत सामान्य प्रवाह 500 और 300 पीसीयू प्रति घंटा है, इन सड़कों पर संतृप्ति प्रवाह मान क्रमशः 1200 और 1000 पीसीयू प्रति घंटा अनुमानित है। पैदल यात्री क्रॉसिंग के लिए आवश्यक पूर्ण समय 12 सेकंड है। वेबस्टर विधि द्वारा दो चरण वाला ट्रैफिक संकेत डिज़ाइन करें।

Q 6 (a) The census data of a town is given in the table. A rectangular sedimentation tank (L:B:H=12:3:1) should be constructed for treatment of water aiming for 2051, considering annual average water demand of 135 lpcd and peak hourly demand is 1.5 times of average annual water demand (ignore losses). (i) What should be the daily water demand (l/day), and (ii) size of the tank, if the designed hydraulic retention time is 60 min? Assume the population of the city increases following the arithmetic increase method]. [15]

Year	1981	1991	2001	2011
Population	45000	60500	72000	85000

किसी शहर की जनगणना के आंकड़े तालिका में दिए गए हैं। वर्ष 2051 के लक्ष्य के साथ पानी के उपचार के लिए एक आयताकार अवसादन टैंक (एल:बी:एच=12:3:1) का निर्माण किया जाना चाहिए, जिसमें वार्षिक औसत पानी की मांग 135 एलपीसीडी और व्यस्ततम घंटे की मांग औसत वार्षिक पानी की मांग का 1.5 गुना है (नुकसान पर ध्यान न दें)। (i) तो दैनिक पानी की मांग (लीटर/दिन), और (ii) टैंक का आकार क्या होना चाहिए ? यदि डिज़ाइन किया गया जलीय प्रतिधारण समय 60 मिनट है। मान लें कि अंकगणितीय वृद्धि पद्धति के अनुसार शहर की जनसंख्या में वृद्धि होती है। [15]

वर्ष	1981	1991	2001	2011
जनसंख्या	45000	60500	72000	85000

Prepp
Your Personal Exams Guide

6(b) To measure the MPL/100 mL, three parallel experiments with four different sample sized (1, 0.1, 0.01, 0.001) were carried out to find out the Fecal coliform content. First two samples do not have any negative result, where third tube has two and forth tube has one positive results. Find out the Fecal coliform content in the wastewater sample using Thomas method. [10]

एमपीएल/100 एमएल को मापने के लिए, चार अलग-अलग नमूनों के आकार (1, 0.1, 0.01, 0.001) के साथ तीन समानांतर प्रयोगों को फेकल कोलीफॉर्म की मात्रा पता लगाने के लिए किए गए। पहले दो नमूनों में कोई नकारात्मक परिणाम नहीं है, जबकि तीसरी नली में दो और चौथी नली में एक सकारात्मक परिणाम है। थॉमस विधि का उपयोग करके अपशिष्ट जल के नमूने में फेकल कोलीफॉर्म की मात्रा का पता लगाएं। [10]

6(c) A single stage trickling filter packed with rock-media can treat a flow of 1800 m^3/d. The influent BOD in the treatment plant is 500 mg/l, where the primary clarifier removes 30% of BOD. The diameter of the filter is 6 m and depth is 5 m. The capacity of re-circulation pump is 600 m^3/d and it runs with its full capacity. Calculate the effluent BOD and the overall efficiency of the trickling filter. [given, $F=(1+R)/(1+0.1R)^2$] [15]

रॉक-मीडिया से पैक एक सिंगल स्टेज ट्रिकलिंग फ़िल्टर 1800 m^3/d के प्रवाह का उपचार कर सकता है। उपचार संयंत्र में अंदर की ओर बहाव का बीओडी 500 मिलीग्राम/लीटर है, जहां प्राथमिक विशुद्धक 30% बीओडी को हटा देता है। फिल्टर का व्यास 6 मीटर और गहराई 5 मीटर है। री-सर्कुलेशन पंप की क्षमता 600 m^3/d है और यह अपनी पूरी क्षमता से चलता है। बहार की ओर प्रवाह का बीओडी और ट्रिकलिंग फिल्टर की समग्र दक्षता की गणना करें। [दिया गया है, $F=(1+R)/(1+0.1R)^2$] [15]

Q 7 A 6-h unit hydrograph of a basin is triangular in shape and has a peak of 60 m^3/s. The peak discharge occurs at 18 hours from the start, and the base length of the unit hydrograph is 54 hours.

(a) What is the area of the catchment represented by the unit hydrograph? [10]

(b) Calculate the flood hydrograph generated due to an effective rainfall of 2.5 cm in the first 6-hour period and 3.5 cm in the next 6-hour interval. The base flow can be assumed to be 15 m^3/s constant throughout. [15]

(c) Assume that due to urbanization, the φ- index of the basin has decreased from 0.25 cm/h to 0.1 cm/h. Moreover, the 6-h unit hydrograph now has a peak discharge of 100 m^3/s at 12 hours from the start. The base length of the unit hydrograph has been shortened to 48 hours. If there is a storm of 4 cm in the first 6-hour period and 5 cm in the next 6-hour interval, estimate the percentage increase in the peak storm runoff due to urbanization. [15]

एक जलग्रह का 6-घटे का यूनिट हाइड्रोग्राफ त्रिकोणीय आकार में है और इसका शिखर 60 m^3/s है। सर्वोच्च निर्वहन प्रारंभ से 18 घटे पर होता है और यूनिट हाइड्रोग्राफ की आधार लंबाई 54 घटे है।

(अ) यूनिट हाइड्रोग्राफ द्वारा दर्शाया गया जलग्रह का क्षेत्र क्या है?

(ब) पहले 6 घंटे की अवधि में 2.5 सेमी और अगले 6 घटे के अंतराल में 3.5 सेमी की प्रभावी वर्षा के कारण उत्पन बाढ़ हाइड्रोग्राफ की गणना करें। पूरे आधार प्रवाह को 15 m^3/s स्थिर माना जा सकता है।

(स) मान लीजिए कि शहरीकरण के कारण जलग्रह का φ- सूचकांक 0.25 सेमी/घंटा से घटकर 0.1 सेमी/घंटा हो गया है। इसके अलावा, 6-घटे के यूनिट हाइड्रोग्राफ में अब शुरुआत से 12 घटे में 100 m^3/s का सर्वोच्च निर्वहन है। यूनिट हाइड्रोग्राफ की आधार लंबाई घटकर 48 घटे हो गया है। यदि पहले 6 घटे की अवधि में 4 सेमी और अगले 6 घटे के अंतराल में 5 सेमी की वर्षा होती है, तो शहरीकरण के कारण सर्वोच्च अपवाह में प्रतिशत वृद्धि का अनुमान लगाएं।

Prepp
Your Personal Exams Guide

Q 8 (a) After how many days will you supply water to the soil in order to ensure sufficient irrigation of the given crop if the field capacity of the soil is 28%, the permanent wilting point is 13%, the dry density of the soil is 1.3 gm/cm^3, the effective depth of root zone is 70 cm and daily consumptive use of water for the given crop is 12 mm. Assume any other data if required. [10]

दी गई फसल की पर्याप्त सिंचाई सुनिश्चित करने के लिए आप कितने दिनों के बाद मिट्टी में पानी की आपूर्ति करेंगे यदि मिट्टी की फ़ील्ड क्षमता 28%, स्थायी मुरझाने का बिंदु 13%, मिट्टी का शुष्क घनत्व 1.3 ग्राम/ सेमी^{3}, जड़ क्षेत्र की प्रभावी गहराई 70 सेमी और दी गई फसल के लिए पानी का दैनिक उपभोग 12 मिमी है। यदि आवश्यक हो तो कोई अन्य डेटा मान लें।

8(b) Assume the transplantation of a crop takes 16 days, and the total depth of water required by the crop is 60 cm on the field. During the transplantation period of 16 days, if rain starts falling, and about 10 cm of rain is utilized to fulfill the crop water demand. Find the duty of irrigation water required for crop during the transplanting period. (i) Assuming 25% losses of water in the watercourses, find the duty of water at the head of the watercourse. (ii) Find the duty of water at the head of the distributary, assuming 15% losses from the distributary head to the watercourse head. [10]

मान लीजिए कि एक फसल की रोपाई में 16 दिन लगते हैं, और फसल को पानी की कुल आवश्यक 60 सेमी है। 16 दिनों की रोपाई अवधि के दौरान, यदि बारिश होने लगती है और लगभग 10 सेमी बारिश का उपयोग फसल की पानी की मांग को पूरा करने के लिए किया जाता है। रोपाई अवधि के दौरान फसल के लिए आवश्यक सिंचाई जल की ड्यूटी ज्ञात कीजिए। (i) जलधाराओं में पानी की 25% हानि मानते हुए, जलधारा के शीर्ष पर पानी की ड्यूटी ज्ञात कीजिए। (ii) वितरण शीर्ष से जलधारा के शीर्ष तक 15% हानि मानते हुए, वितरण के शीर्ष पर पानी की ड्यूटी कर्तव्य ज्ञात कीजिए।

8(c) A trapezoidal channel with side slopes 1.5H:1V is required to carry 15 m^3/s of flow with a bed slope of 1 in 4000. If the channel is lined, Manning's coefficient (n) will be 0.014, and it will be 0.028 if the channel is unlined. Calculate the average boundary shear stress if a hydraulically and economically efficient lined channel is adopted. [20]

1.5H:1V पार्श्व ढलान वाले एक समलम्बाकार चैनल को 4000 में 1 के तल ढलान के साथ 15 m^3/s प्रवाह ले जाने की आवश्यकता होती है। यदि लाइन्ड चैनल है, तो मैनिंग का गुणांक (n) 0.014 होगा और गुणांक 0.028 होगा यदि चैनल अनलाइन है। औसत सीमा कतरनी तनाव की गणना करें यदि हाइड्रॉलिक और आर्थिक रूप से कुशल लाइन्ड चैनल अपनाया जाता है।