वियोज्य / DETACHABLE

सिविल इन्जीनियरी (प्रश्नपत्र I)

CIVIL ENGINEERING (Paper I)

समय : तीन घण्टे Time Allowed : Three Hours	अधिकतम अंक : 250 Maximum Marks : 250

प्रश्नपत्र के लिए निर्देश

उत्तर लिखना शुरू करने से पहले कृपया निम्न निर्देशों में से प्रत्येक को ध्यानपूर्वक पढ़ लीजिए।

आठ प्रश्नों को दो खंडों मे बांटा गया है और हिन्दी तथा अंग्रेजी में छापा गया है।

उम्मीदवार को कुल **पांच** प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

प्रश्न **1** एवं **5** अनिवार्य हैं, बाकी में से **तीन** का उत्तर प्रत्येक खंड से न्यूनतम **एक** प्रश्न लेते हुए करना है।

प्रश्न/अंश के अंक उस के सामने दिये गए हैं।

उत्तर उसी माध्यम में दिये जाने हैं जो सार्टिफिकेट में अनुमत है। उसका उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (QCA) बुकलेट में निर्धारित स्थान पर मुखपृष्ठ पर करना जरूरी है। अनुमत माध्यम से भिन्न माध्यम में दिये उत्तरों पर कोई अंक नहीं दिया जायेगा।

प्रश्नका उत्तर देने के लिए जो उचित आंकड़े माने जाते है, उनका स्पष्टतः उल्लेख करें।

चित्र, अंकन, जहां जरूरत हो, प्रश्न का उत्तर देने के स्थान पर ही खींचे जायें।

यदि अन्यथा सूचित नहीं हो, सिंबल एवं नोटेशन आम तौर पर प्रयुक्त सामान्य अर्थ वहन करते हैं।

सभी प्रश्नों को क्रमान्वय में गिना जायेगा। प्रश्न आंशिक रूप में किया गया, तो भी गिना जायेगा यदि उसे नहीं काट दिया गया हो। कोई खाली पन्ना या अंश यदि उत्तर पुस्तिका में छोड़ा गया है, उसे स्पष्टतः अवश्य काट दें।

QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

Please read each of the following instructions carefully before attempting questions.

There are EIGHT questions divided into two SECTIONS and printed both in HINDI and in ENGLISH.

Candidate has to attempt FIVE questions in all.

Question No. **1** and **5** are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE from each section.

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

Answers must be written in the medium authorized in the Admission certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in medium other than the authorized one.

Wherever any assumptions are made for answering a question, they must be clearly indicated.

Diagrams/Figures, wherever required, shall be drawn in the space provided for answering the question itself.

Unless otherwise mentioned, symbols and notations carry their usual standard meaning.

Attempts of questions shall be counted in chronological order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the answer book must be clearly struck off.

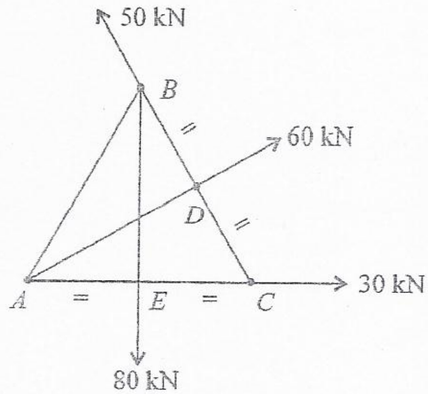
www.mpscmaterial.com follow us @mpscmaterial on FB, INSTA and t.me/mpscmaterial

खंड 'क' SECTION 'A'

1. सभी पांच प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

Answer all *five* questions :

1.(a)



दिए गए चित्र में दिखाए गए सम पटल त्रिभुज, जिसकी भुजाएं 200 mm हैं, पर क्रियाशील बल निकाय के परिणामी का पता लगाएं। बिन्दु A के संबंध में इसकी दिशा तथा स्थिति का भी पता लगाएं। D तथा E BC तथा AC क्रमशः के मध्य बिन्दु हैं। 10

Find the resultant of the force system acting on a lamina of equilateral triangle of sides 200 mm. Find also its direction and position w.r.t. point A as shown in the figure. D and E are the mid-points of BC and AC respectively. 10

1.(b) प्रत्येक से 70 MPa से अधिक हुए बिना 200 HP हस्तान्तरित करने के लिए दो ठोस वृत्ताकार शाफ्टों की अभिकल्पना कीजिए। इनमें से एक 20 RPM पर तथा दूसरी 20,000 RPM पर चलती है। अर्थ-व्यवस्था के दृष्टिकोण से अंतिम परिणामों पर अपने निष्कर्ष दें। अर्थव्यवस्था को और सुधारने के लिए क्या आपके पास कोई और सुझाव हैं ? 10

Design two solid circular shafts to transmit 200 HP each without exceeding a shearing stress of 70 MPa. One of these operates at 20 RPM and the other at 20,000 RPM. Give your inference about the final results from the view point of economy. Do you have any other suggestion to improve the economy further ? 10

www.mpscmaterial.com

1.(c) परिवेशी वेग = 40 m/s, दाब = 98·07 kN/m^2 और द्रव्यमान घनत्व = 1·20 kg/m^3 वाली वायु धारा में एक पिंड को डुबोया जाता है। यदि निमज्जित पिंड के किसी बिन्दु पर वेग 80 m/s है तो उस बिन्दु पर दाब ज्ञात कीजिए। 10

A body is immersed in an air stream with an ambient velocity of 40 m/s at a pressure of 98·07 kN/m^2 and a mass density of 1·20 kg/m^3. If the velocity of the immersed body is 80 m/s at some point, determine the pressure at that point. 10

1.(d) 2·5 cm व्यासवाला जलप्रधार, प्रधार से समकोण पर रखी हुई एक अचल प्लेट पर प्रहार करता है। प्रधार प्लेट पर 784·53 N का बल लगाता है। निस्सरण की गणना कीजिए। पानी का द्रव्यमान इकाई भार 10 kN/m^3 मान लीजिए। 10

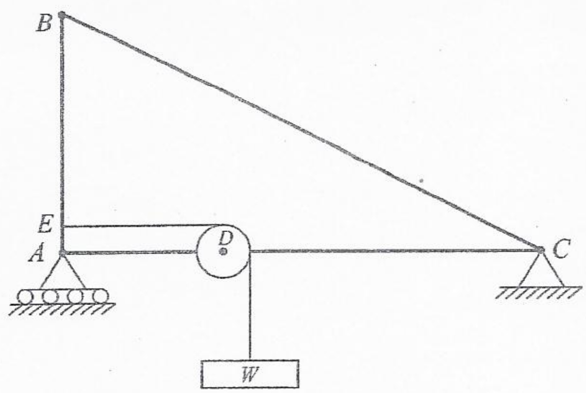
A 2·5 cm diameter water jet strikes a stationary plate held at right angles to the jet. The jet exerts a force of 784·53 N on the plate. Determine the discharge. Assume the mass unit weight of water as 10 kN/m^3. 10

1.(e) एक पैल्टन पहिए की माध्य बाल्टी रफ्तार 10 m/s है और उसको 40 m के शीर्ष के अधीन 0·8 m^3/s के विसर्जन पर जल की पूर्ति की जाती है। यदि बाल्टी जेट को 150° के एक कोण पर विपथन कर देती हो, तो टरबाइन की शक्ति और दक्षता मालूम कीजिए। वेग गुणांक को 0·96 मानिए। 10

A pelton wheel has a mean bucket speed of 10 m/s and is supplied with water at a discharge of 0·8 m^3/s under a head of 40 m. If the bucket deflects the jet through an angle of 150°, find the power and efficiency of the turbine. Consider the coefficient of velocity as 0·96. 10

www.mpscmaterial.com follow us @mpscmaterial on FB, INSTA and t.me/mpscmaterial

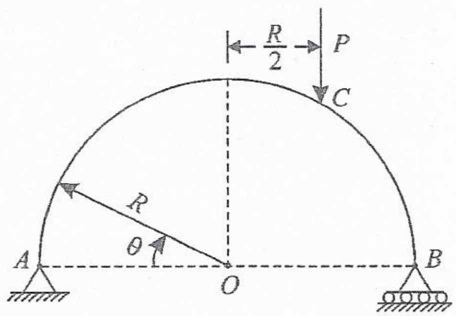
2.(a)



दिए गए चित्र में दिखाई गई समस्त पद्धति के लिये मुक्त पिंड आरेख (FBD) खींचिये । इसके *AB*, *BC*, *AC* और *D* भागों के स्वभार की उपेक्षा करते हुए एकैक भागों का मुक्त पिंड आरेख भी बनायें । *D* पर का पहिया घर्षणहीन है । 10

Draw free body diagram (FBD) of the whole system as shown in the figure. Neglecting self-weight of its parts *AB*, *BC*, *AC* and *D*, draw FBDs of individual parts also. The wheel at *D* is frictionless. 10

2.(b)



दिए गए चित्र में दिखाए गये एक शुद्धालम्बित अर्ध वृत्ताकार सदस्य के लिए बंकन आघूर्ण का θ के फलन के रूप में मान का पता लगाएं तथा उसका बंकन आघूर्ण आरेख बनायें । 15

For the semicircular simply supported member shown in the figure, find the value of bending moment as a function of θ, and also draw its bending moment diagram. 15

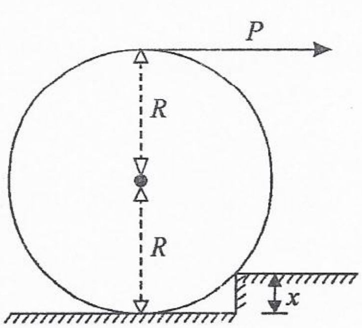
2.(c)(i) चिकनी सपाट जमीन की सतह से 2 m और 4 m की ऊँचाई पर हवा के वेग क्रमश: 2 m/s और 2·3 m/s नापे गये । अपप्रपण वेग का परिकलन कीजिए । करमान स्थिरांक 0·40 और शुद्धगतिक श्यानता (हवा की) 0·145 centi stoke मान लीजिए । जमीन की सतह से 8 m की ऊँचाई पर कितना वेग होगा ? संभावित स्तरीय अधोपरत की मोटाई का आकलन करें । 15

The wind velocities were measured above a smooth plane ground surface at 2 m and 4 m heights as 2 and 2·3 m/s respectively. Compute the shear velocity. Assume Karman's constant as 0·40 and kinematic viscosity of air as 0·145 centi stoke. What is the velocity at 8 m above the ground surface ? Calculate the probable laminar sublayer thickness. 15

2.(c)(ii) तरल प्रवाह से होनेवाले सतह व आकृति विकर्षों के बीच का अंतर स्पष्ट करें । 100 km/hr हवा में, 2 m व्यास के 30 m धूम्र स्टैक के आधार पर बंकन आघूर्ण का आकलन करें । हवा का द्रव्यमान घनत्व 1·24 kg/m^3 और शुद्धगतिक श्यानता 0·15 centi stoke लें । 10

Distinguish between surface and form drags due to a fluid flow. Estimate the bending moment at the base of a 30 m smoke stack 2 m in diameter during a 100 km per hour wind. Assume the mass density of the air as 1·24 kg/m^3 and the kinematic viscosity as 0·15 centi stoke. 10

3.(a)



दिए गए चित्र में दिखाए, त्रिज्या *R* और वज़न *W* वाले सिलिन्डर को बल *P* द्वारा सीढ़ी पर बिना फिसले चलाने के लिए, सीढ़ी की अधिकतम ऊँचाई *x* कितनी होगी ? स्थैतिक घर्षण गुणांक μ_s है । 10

What is the maximum height *x* of a step in the figure so that a force *P* will roll a cylinder of radius *R* weighing *W* over the step with no slippage at all. The coefficient of static friction is μ_s. 10

www.mpscmaterial.com follow us @mpscmaterial on FB, INSTA and t.me/mpscmaterial

3.(b) 1200 m चौड़ी उथली नदी में 0·90 m/s के औसत वेग पर 2830 m^3/s का निस्सरण होता है । क्षैतिज पैमाना 1 : 800 और ऊर्ध्वाधर पैमाना 1 : 40 लेकर नदी का एक निदर्श बनाया जाना प्रस्तावित है । अगर नदी तल पदार्थ के लिए मैनिंग n 0·025 है, तो उसका मान निदर्श में कितना होना चाहिए ? जाँच करें कि क्या निदर्श में प्रवाह विक्षुब्ध है ? शुद्धगतिक श्यानता 1·1 centi stoke लें । 10

A shallow river has a width of 1200 m and conveys a discharge of 2830 m^3/s at a mean velocity of 0·90 m/s. It is proposed to construct a river model to a horizontal scale of 1 : 800 and a vertical scale of 1 : 40. If Manning's n for the river bed material is 0·025, what should be its value in the model ? Verify whether the flow in the model is turbulent. Assume kinematic viscosity as 1·1 centi stoke. 10

3.(c)(i) एक 900 mm व्यासवाले इस्पात पाइप में 1·5 m^3/s का निस्सरण होता है । पाइप की मोटाई 10 mm है और पाइप के पदार्थ का प्रत्यास्थता मापांक $20{\cdot}7 \times 10^{10}\ N/m^2$ है । जल का आयतन मापांक $21{\cdot}09 \times 10^8\ N/m^2$ है । पाइप की लम्बाई 3·5 km है और उसके अन्त में वाल्व लगा है । दाब में उत्थान ज्ञात कीजिए । (i) यदि वाल्व को 3·5 sec में बंद किया जाता है (ii) यदि वाल्व को 10·0 sec में बंद किया जाता है । पानी का द्रव्यमान घनत्व 1000 N/m^3 लें । 10

A 900 mm diameter steel pipe conveys a discharge of 1·5 m^3/s. The wall thickness of the pipe is 10 mm and the elastic modulus of the pipe material is $20{\cdot}7 \times 10^{10}\ N/m^2$ and the bulk modulus of water is $21{\cdot}09 \times 10^8\ N/m^2$. Determine the increase in pressure if the valve at the end of the 3·5 km long pipe is closed in (i) 3·5 sec and (ii) 10·0 sec. Assume the mass density of the water as 1000 N/m^3. 10

3.(c)(ii) एक जलशक्ति परियोजना के लिये, माहवारी-अंतर्वाह, वाष्पन, वर्षा व प्रस्तावित जलाशय की अपेक्षित मांग के आंकड़े निम्न हैं :

महिना	जनवरी	फरवरी	मार्च	अप्रैल	मई	जून	जुलाई	अगस्त	सितम्बर	अक्तूबर	नवम्बर	दिसम्बर
माहवारी अंतर्वाह (Mm^3)	50	40	30	25	20	30	200	225	150	90	70	60
माहवारी वाष्पन (*cm*)	6	8	13	17	22	22	14	11	13	12	7	5
माहवारी वर्षा (*cm*)	1	0	0	0	0	19	43	39	22	6	2	1
माहवारी मांग (Mm^3)	70	75	80	85	130	120	25	25	40	45	50	60

औसत जलाशय क्षेत्रफल 30 km^2 है । मांग को पूरा करने के लिये जरूरी संग्रह का आकलन करें । 20

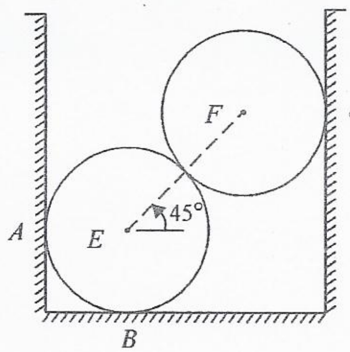
Following are the monthly inflow, Evaporation and rainfall data and the contemplated demand for a proposed reservoir of a hydropower project :

Month	Jan	Feb	Mar	April	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
Monthly Inflow (Mm^3)	50	40	30	25	20	30	200	225	150	90	70	60
Monthly Evaporation (cm)	6	8	13	17	22	22	14	11	13	12	7	5
Monthly Rainfall (cm)	1	0	0	0	0	19	43	39	22	6	2	1
Monthly demand (Mm^3)	70	75	80	85	130	120	25	25	40	45	50	60

The average reservoir area is 30 km^2. Estimate the storage that is necessary to meet the demand. 20

www.mpscmaterial.com follow us @mpscmaterial on FB, INSTA and t.me/mpscmaterial

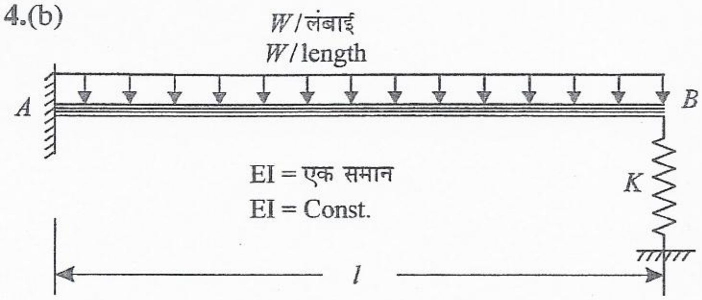
4.(a)



दो एकबराबर सिलिंडर, E और F, जिनका हर एक का वजन 1000 N है, दिए गए चित्र में दिखाये अनुसार एक बक्स में रखे गये हैं। सिलिंडरों और बक्स के बीच के घर्षण की उपेक्षा करते हुए, A, B और C पर की प्रतिक्रियाओं का आकलन करें। 10

Two equal cylinders, E and F, each weighing 1000 N are placed in a box as shown in the figure. Neglecting friction between the cylinders and the box, estimate reactions at A, B and C. 10

4.(b)



दिए गए चित्र में दिखाये धरन के लिये, सिरे B का विक्षेप 'बल विधि' से ज्ञात कीजिये। 15

For the beam shown in the figure, compute the deflection of end B by force method. 15

4.(c)(i) जलशक्ति उत्पादन के लिये, निम्न आंकड़ों के आधार पर एक उपयुक्त टरबाइन पसन्द करनी है :
अनुज्ञेय शीर्ष = 300 m और निस्सरण = 6·25 m^3/s। रनर चाल 200 rpm और सर्वांग दक्षता 85% ले सकते हैं। रनर के व्यास का आकलन करें। जल का विशिष्ट भार 10,000 N/m^3 लें। 12

It is required to choose a suitable turbine for hydropower generation for the following data :
Available head = 300 m and discharge = 6·25 m^3/s. A runner speed of 200 rpm and maximum overall efficiency of 85% can be adopted.
Determine the diameter of the runner. Assume the specific weight of water as 10,000 N/m^3. 12

4.(c)(ii) विशिष्ट चाल N_s = 50 वाले अपकेन्द्री पम्पों की मदद से 1·0 m^3/s का निस्सरण, 40 m की ऊँचाई पर पम्प किया जाना है। पम्प 1500 rpm पर चलते हैं और उनकी सर्वांग दक्षता 75% है। पम्पों की संख्या और उनका विन्यास ज्ञात करें। 13

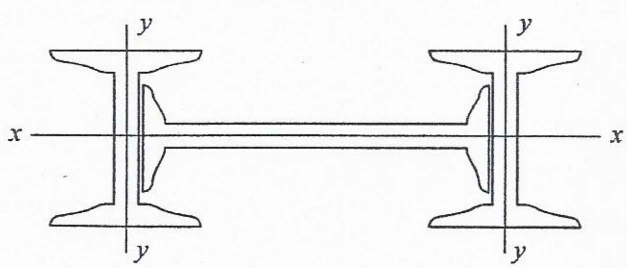
A discharge of 1·0 m^3/s is to be pumped to a height of 40 m using centrifugal pumps of specific speed N_s of 50. The pumps run at 1500 rpm and have an overall efficiency of 75%. Determine the number and arrangement of pumps. 13

खंड 'ख' SECTION 'B'

5. सभी **पांच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

Answer all *five* parts :

5.(a)



एक संघटित स्तम्भ तीन ISWB 450 @ 0·794 kN/m का बना है और इन तीन ISWB को प्रभावी तौर पर जोड़ा गया है जिससे तीनों एक हो कर एक स्तम्भ की तरह कार्य करते हैं। यदि स्तम्भ की अनआलम्बित लंबाई 4·25 m है तो संघटित अनुभाग की सुरक्षी भार वहन क्षमता ज्ञात करें।

www.mpscmaterial.com follow us @mpscmaterial on FB, INSTA and t.me/mpscmaterial

ISWB 450@ 0·794 kg per m के गुणधर्म :

क्षेत्रफल = 101·15 sq cm I_{xx} = 35057·6 cm^4 I_{yy} = 1706·7 cm^4

t_w = पेटा की मोटाई = 9·2 m; f_y = 250 M.Pa = पराभव प्रतिबल। 10

तनुता अनुपात	10	20	30	40	50	60	70
अक्षीय संपीडन में अनुमत्य प्रतिबल M.Pa में f_y = 250 M.Pa	150	148	145	139	132	122	112

A built-up column consists of three ISWB 450 @ 0·794 kN per m connected effectively to act as one column. (See above figure.) Determine the safe load carrying capacity of built-up section if the unsupported length of column is 4·25 m.

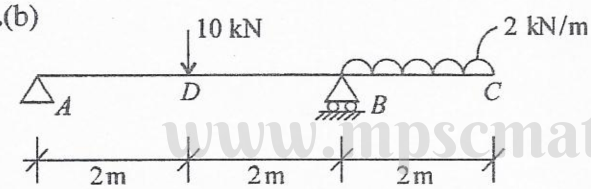
Properties of ISWB 450 @ 0·794 kg per m.

Area = 101·15 sq cm I_{xx} = 35057·6 cm^4 I_{yy} = 1706·7 cm^4

t_w = thickness of web = 9·2 m; f_y = 250 M.Pa = yield stress. 10

Slenderness ratio	10	20	30	40	50	60	70
Permissible stress in axial compression in M.Pa f_y = 250 M.Pa	150	148	145	139	132	122	112

5.(b)



दिए गए चित्र में दिखाया गया है, धरन के लिए, बंकन आघूर्ण आरेख और अपरूपणी बल बनाइए। 10

Draw the bending moment diagram and shear force for the beam as shown in the figure. 10

www.mpscmaterial.com

5.(c) $\phi = 36°$ और 18 kN/m^3 के प्रभावी इकाई भार वाले रेत का (i) पाद की 1 m चौड़ी पट्टी, (ii) 1 m आमाप के एक वर्ग पाद के अधीन क्या सकल और निवल सुरक्षित धारी दाब होगा ? मान लीजिए कि पाद भूतल के नीचे 1 m की गहराई पर स्थापित हैं और कि जल स्तर एक बड़ी गहराई पर है। साथ ही 3·0 का सुरक्षा कारक मानिए। टेर्जाघी की थियोरी का इस्तेमाल कीजिए। दत्त $\phi = 36°$, $N_q = 47$ और $N_\gamma = 43$. 10

What will be the gross and net safe bearing pressure of sand having $\phi = 36°$ and effective unit weight of 18 kN/m^3 under (i) 1 m wide strip footing (ii) a square footing of 1 m size ? Assume the footings are placed at a depth of 1 m below ground surface and the water table is at a great depth. Also, assume a factor of safety of 3·0. Use Terzaghi's theory. Given $\phi = 36°$, $N_q = 47$ and $N_\gamma = 43$. 10

5.(d) एक चर शीर्ष पारगम्यता परीक्षण में प्रारम्भिक हाइड्रॉलिक शीर्ष ($t = 0$) 45 cm है और यह 5 मिनट में 1 cm गिरता है। उस समय का मान ज्ञात करो जिस पर शीर्ष 10 cm और गिर जाता है याने कि शीर्ष 44 cm से घटकर 34 cm. 10

In a variable head permeability test the initial ($t = 0$) hydraulic head is 45 cm and it drops 1 cm in 5 minutes. Calculate the time required for the head to drop further by 10 cm i.e. from 44 cm to 34 cm. 10

5.(e) अपरिरुद्ध संपीडन परीक्षण में मृदा प्रतिदर्श 160 kN/m^2 के प्रतिबल पर भंग होता है। भंगसमतल क्षैतिज दिशा से 50° का कोण बनाता है। मृदा के संसंजन और अपरूपण प्रतिरोध कोण के मान ज्ञात करो। 10

In unconfined compression test, a soil sample fails at 160 kN/m^2 stress. The failure plane makes an angle of 50° with the horizontal. Calculate the values of cohesion and angle of internal friction of the soil. 10

www.mpscmaterial.com follow us @mpscmaterial on FB, INSTA and t.me/mpscmaterial

6.(a) एक शुद्धालंबित I धरन (ISMB 350) पर 20 kN/m का आरोपित भार लगा है। धरन के सिरे 250 mm मोटी दीवारों पर रखी चिकनी धारक प्लेटों पर 6·25 m की स्पष्ट विस्तृति के साथ टिके हैं। धरन पार्श्व निरोधित है और वह मृदु इस्पात का बना है। धरन फर्श लिंटर को आलम्बित करता है। धरन के परिच्छेद की बंकन, अपरूपण और विक्षेप की दृष्टि से जांच कीजिए। ISBM 350 के परिच्छेद गुणधर्म निम्नलिखित हैं :

$I_{xx} = 13630{\cdot}6 \times 10^4\ \text{mm}^4$, वज़न = 524 N/m

t_w = पेटा की मोटाई = 8·1 mm, क्षेत्रफल = 6671 mm^2

D = बीम की गहराई = 350 mm

अनुज्ञेय बंकन प्रतिबल व अनुज्ञेय अपरूपण प्रतिबल के मान I.S. कोड के अनुसार लें। आनमन के लिए डिज़ाइन करें। अपरूपण व विक्षेप के लिए जाँच करें। 20

A simply supported I beam (ISMB 350) is to carry an imposed load of 20 kN/m. The beam ends are resting on 250 mm thick walls with bearing plates (smooth) with clear span of 6·25 m. The beam is laterally restrained and is made of MILD STEEL. The beam supports a floor slab. Check the beam section against bending, shear and deflection. The section properties of ISMB 350 are :

$I_{xx} = 13630{\cdot}6 \times 10^4\ \text{mm}^4$; Weight = 524 N per m

t_w = Thickness of web = 8·1 mm; Area = 6671 sq mm

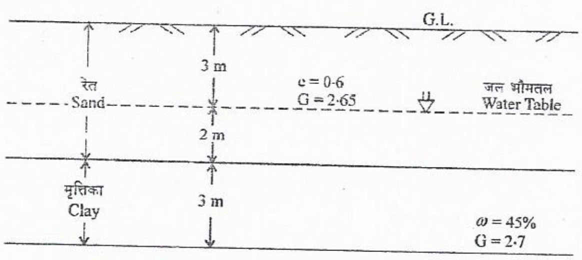
D = Depth of the beam = 350 mm

Assume allowable bending stress, allowable shear stress as per code. 20

6.(b) चिनाई की एक प्रतिधारक दीवार को 15 kN/m³ के इकाई भार वाले बालू का प्रतिधारण करना है। आंतरिक घर्षण कोण 30° है। मान लीजिए कि रेत सूखा है और कि प्रतिधारित ऊँचाई 4·2 m है। दीवार की शीर्ष चौड़ाई 300 mm है। तल की चौड़ाई 2100 mm है। जांच कीजिए कि क्या बलों का परिणामी आधार के मध्य के तिहाई के बीच में है। दीवार के स्थायित्व कारक का परिकलन कीजिए। मृदा के साथ वाला दीवार का पिछला भाग ऊर्ध्वाधर है। रेत का शीर्ष तल क्षैतिज है। चिनाई की भार की इकाई 24 kN/m³ है। 15

A masonry retaining wall has to retain sand with a unit weight of 15 kN/m³. Angle of internal friction 30°. Assume sand to be dry and the height retained is 4·2 m. The top width of the wall is 300 mm. Bottom width is 2100 mm. Check whether the resultant of the forces is within the middle third of the base. Calculate the stability factors of the wall. The back of the wall adjoining the soil is vertical. The top level of sand is horizontal. Unit of weight of masonry is 24 kN/m³. 15

6.(c)



दिए गए चित्र में दिखाई गयी अवमृदा अवस्थाओं के लिये, 8 m की गहराई तक, कुल प्रतिबल, प्रभावी प्रतिबल और उदासीन प्रतिबल के आरेख बनायें। केशकीय उत्थान की उपेक्षा करें। $\gamma_\omega = 10\ \text{kN/m}^3$ लें। 15

For sub-soil conditions shown in the figure draw total, effective and neutral stress diagram up to a depth of 8 m.

Neglect capillary rise. Take $\gamma_\omega = 10\ \text{kN/m}^3$. 15

7.(a) एक स्लैब को, 125 mm की प्रभावी गहराई पर स्थित, 10 mm व्यास की छड़ों के द्वारा 200 mm c/c पर प्रबलित किया गया है। M 20 कंक्रीट और Fe 415 स्टील का उपयोग किया गया है। स्लैब का प्रतिरोध आघूर्ण ज्ञात करें (i) कार्यकारी प्रतिबल विधि से या (ii) सीमांक अवस्था सामर्थ्य विधि से (चरम सीमांक अवस्था प्रतिबल) I.S. code के मुताबिक (I.S. code परीक्षा में दिये नहीं जाते हैं)। स्लैब की सर्वांग गहराई कितनी होगी ? मापांक अनुपात = 13·33 है। 20

A slab is reinforced with 10 mm diameter bars at 200 mm c/c located at an effective depth of 125 mm. M 20 concrete and Fe 415 steel are used. Find the Moment of resistance of the slab using either working stress method or limit state of strength (ultimate limit state of stress) method as per I.S. code. (I.S. codes are not applied during examination). What shall be the overall depth of slab ? Modular ratio is 13·33. 20

www.mpscmaterial.com follow us @mpscmaterial on FB, INSTA and t.me/mpscmaterial

7.(b) एक 30 cm व्यास की कंक्रीट पाइल, 90 kN/m^2 के अपरिरुद्ध संपीडन सामर्थ्य वाले गहरे मृत्तिका निक्षेप में 20 m की गहराई तक घुसी है। पाइल की डिज़ाइन धारण क्षमता कितनी है ? असंजन गुणक = 0·8 और सुरक्षांक = 3 लें। 15

A 30 cm diameter concrete pile, is driven to a depth of 20 m in a deep deposit of clay having unconfined compressive strength of 90 kN/m^2. What is the design carrying capacity of pile ? Assume adhesion factor = 0·8 and factor of safety = 3. 15

7.(c) समांग मृदा संहति की बहुत गहराई तक बनी जमीन की सतह पर एक बिन्दु भार 200 kN का लगा है। प्रतिबल तीव्रता मालूम कीजिए

(i) भार के सीधे नीचे 10 m की गहराई पर।
(ii) 5 m की क्षैतिज दूरी और 10 m की गहराई पर।

बौसिनेस्क समीकरण का उपयोग कीजिए। 15

A point load of 200 kN acts on the surface of a homogenous soil mass of large extent. Find the stress intensity

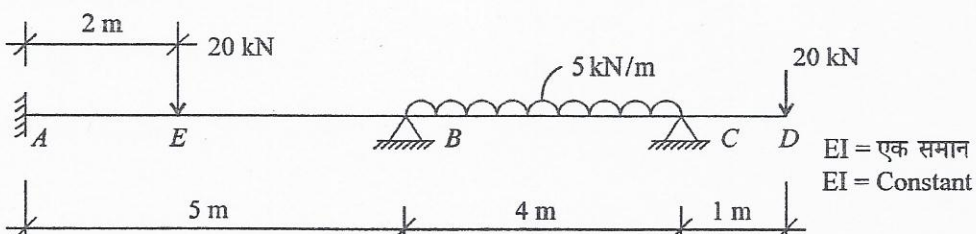
(i) at a depth of 10 m directly under the load.
(ii) at a horizontal distance of 5 m and depth of 10 m.

Use Boussinesq equation. 15

8.(a) 300 mm चौड़ाई × 500 mm सर्वांग गहराई के पूर्व प्रतिबलित कंक्रीट धरन को, सकल परिच्छेद के गुरुत्व केन्द्र से 100 mm की उत्केन्द्रता पर 750 kN के नेट बल से पूर्व प्रतिबलित किया गया है। धरन की प्रभावी विस्तृति 7 mm है। उस पर अचल भार के साथ 20 kN/m का थोपा हुआ भार भी लगा है। विस्तृति के केन्द्र पर पूर्व प्रतिबल, अचल भार और चल भार के प्रभावों को लेते हुए शीर्ष और तल पर प्रतिबलों का आकलन करें। पूर्वप्रतिबलित धरन का एकांक भार 24 kN/m है। कंक्रीट के तुल्य क्षेत्रफल के परिकलन की आवश्यकता नहीं है। 15

A prestressed concrete beam of 300 mm wide × 500 mm overall depth is prestressed with a net force of 750 kN at an eccentricity of 100 mm below from the centroid of gross section. The effective simply supported span of beam is 7 m. It is subjected to an imposed load of 20 kN per metre in addition to the dead load. Evaluate the stresses at top and bottom fibres at the centre of span due to effect of prestress, dead load and live load. Unit weight of prestressed beam is 24 kN per m. Calculation of equivalent area of concrete is not necessary. 15

8.(b)



संतत धरन का आघूर्ण-वितरण विधि के द्वारा विश्लेषण कीजिए और बंकन आघूर्ण आरेख बनाइए, जिसमें प्रमुख मानों को दर्शाया गया हो। 20

Analyse the continuous beam by moment-distribution method and draw the bending moment diagram showing salient values. 20

8.(c) एक प्राकृत संघनित मृत्तिका का संपीडन सूचकांक 0·2 है। इस मृत्तिका परत का प्रारम्भिक रिक्तता अनुपात 0·9 और मोटाई 3 m है। यदि प्रारम्भिक मृदा प्रतिबल 10 kN/m^2 है, तो 2 cm के चरम निषदन के लिये प्रतिबल कहाँ तक बढ़ाया जा सकता है ? 15

A normally consolidated clay has a compression index = 0·2. Initial void ratio of this clay layer is 0·9 and thickness = 3 m. If the initial soil stress is 10 kN/m^2, how high can the stress become before the ultimate settlement is 2 cm ? 15

www.mpscmaterial.com follow us @mpscmaterial on FB, INSTA and t.me/mpscmaterial