CS (MAIN) EXAM:2018

EGT-P-CVLE

(उम्मीदवार द्वारा भरा जाए/To be filled by the Candidate)

परीक्षा का नाम/Name of Examination : _____

परीक्षा का माध्यम/Medium of Examination : _____

कार्यालय के प्रयोग हेतु
For Official Use

सिविल इंजीनियरी

प्रश्न-पत्र I

*निर्धारित समय : **तीन** घंटे*
*Time Allowed : **Three** Hours*

CS (MAIN) EXAM:2018

*अधिकतम अंक : **250***
*Maximum Marks : **250***

सामान्य अनुदेश

*इस प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू.सी.ए.) पुस्तिका में **96+20** पृष्ठ हैं । प्रश्न-पत्र, क्यू.सी.ए. पुस्तिका के अंत में संलग्न है, जो अलग (वियोज्य) किया जा सकता है और उम्मीदवार परीक्षा के उपरांत अपने साथ ले जा सकते हैं ।*

रफ़ कार्य के लिए, इस पुस्तिका के अंत में खाली पृष्ठ दिए गए हैं ।

कृपया यह जाँच कर लें कि इस क्यू.सी.ए. पुस्तिका में कोई कमी न हो, कोई पृष्ठ फटा हुआ न हो अथवा गायब आदि न हो । ऐसा हो, तो इसके बदले नई क्यू.सी.ए. पुस्तिका प्राप्त कर लें ।

General Instructions

*This Question-cum-Answer (QCA) Booklet contains **96+20** pages. Question Paper in detachable form is available at the end of the QCA Booklet which can be taken away by the candidates after the examination.*

For rough work, blank pages have been provided at the end of this Booklet.

Please check that this QCA Booklet does not have any shortcomings, torn or missing pages, etc. If so, get it replaced with a fresh QCA Booklet.

(उम्मीदवार द्वारा भरा जाए/To be filled by the Candidate)

अनुक्रमांक/Roll No. : .....

परीक्षा का नाम/Name of Examination : .....

CS (MAIN) EXAM:2018

प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका संख्या
QCA Booklet No.

1000140

कार्यालय के प्रयोग हेतु
For Official Use

CIVIL ENGINEERING

Paper I

उपस्थिति सं.
Attendance No.

CS (MAIN) EXAM:2018

(पर्यवेक्षक द्वारा भरा जाए /
To be filled by Supervisor)

निरीक्षक के हस्ताक्षर
Invigilator's Signature

	महत्त्वपूर्ण अनुदेश उम्मीदवारों को नीचे उल्लिखित निर्देश सावधानीपूर्वक पढ़ लेने चाहिए । किसी भी निर्देश का उल्लंघन करने पर उम्मीदवारों को मिलने वाले अंकों में कटौती, उम्मीदवारी रद्द, आयोग के परवर्ती परीक्षाओं के लिए वर्जित करने, इत्यादि के रूप में दंडित किया जा सकता है ।	**Important Instructions** **Candidates should read the undermentioned instructions carefully. Violation of any of the following instructions may entail penalty in the form of deduction of marks, cancellation of candidature, debarment from further Examinations of the Commission, etc.**
1	(क) अपना अनुक्रमांक एवं अन्य विवरण केवल प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू.सी.ए.) पुस्तिका में उम्मीदवार के लिए निर्धारित स्थान पर ही लिखें । (ख) इस पुस्तिका में अन्यत्र कहीं भी अपना नाम, अनुक्रमांक, मोबाइल नम्बर, पता अथवा प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू.सी.ए.) पुस्तिका संख्या, इत्यादि न लिखें जिससे आपकी पहचान का खुलासा हो ।	(a) Write your Roll Number and other details only in the space provided in the Question-cum-Answer (QCA) Booklet for candidates. (b) Do not disclose your identity in any manner such as, by writing your Name, Roll Number, Mobile Number, Address, Question-cum-Answer (QCA) Booklet No., etc. elsewhere in the Booklet.
2	अपनी प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में कहीं भी प्रश्नों के वास्तविक उत्तर के अतिरिक्त कुछ भी न लिखें जैसे कि कोई कविता/दोहा, अभद्र या अपमानजनक अभिव्यक्ति, इत्यादि और न ही कोई ऐसा चिह्न/निशान बनाएँ जिसका उत्तर से संबंध न हो ।	Do not write in the QCA Booklet anything other than the actual answer such as couplet, obscene, abusive expression, etc. nor put any sign/mark having no relevance to the answer.
3	परीक्षक को प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष रूप से कोई भी प्रार्थना/धमकी भरी बातें न लिखें ।	Do not make any direct/indirect appeal/threat to the examiner.
4	उत्तर अस्पष्ट अथवा गंदी लिखावट में न लिखें । इस प्रकार के उत्तरों का मूल्यांकन नहीं भी किया जा सकता है ।	Do not write answers in bad/illegible handwriting. Such answers may not be evaluated.
5	उत्तर स्याही में ही लिखें । उत्तर लिखने के लिए पेंसिल का उपयोग न करें । हालांकि आरेख, चित्र, इत्यादि बनाने के लिए पेंसिल का उपयोग किया जा सकता है ।	Write answers in ink only. Do not use pencil for writing the answers. However, pencil may be used for drawing diagrams, sketches, etc.
6	प्रवेश पत्र में उल्लेख किए गए अधिकृत माध्यम के अलावा अन्य किसी माध्यम में उत्तर न लिखें । उत्तर लिखने के लिए अधिकृत और अनाधिकृत की मिली-जुली भाषा का भी उपयोग न करें ।	Do not write answers in a medium other than the authorized medium in the Admission Certificate. Do not use mixed language either i.e. authorized and unauthorized media together for writing answers.
7	प्रश्नों के उत्तर ठीक उसके नीचे दिए गए निर्धारित स्थान पर ही लिखें । पुस्तिका में निर्धारित स्थान के अलावा किसी अन्य स्थान पर लिखे गए उत्तरों का मूल्यांकन नहीं किया जाएगा ।	Write answers at the specified space (right below the question) only. Answers written elsewhere at unspecified places in the Booklet shall not be evaluated.
8	यदि आप अपने किसी उत्तर को रद्द करना चाहते हैं, तो उसे पेन से काट दें तथा उस पर "रद्द" लिख दें, अन्यथा उसका मूल्यांकन किया जा सकता है ।	If you wish to cancel any work, draw your pen through it and write "Cancelled" across it, otherwise it may be valued.

कार्यालय के प्रयोग हेतु **For Official Use**	कार्यालय के प्रयोग हेतु **For Official Use**
परीक्षक के हस्ताक्षर **Signature of Examiner(s)**	

प्राप्तांक के विवरण (केवल परीक्षक द्वारा भरा जाए)/Marks Details (To be filled by Examiner(s) only)

भाग Parts / प्र.सं. Q. No.	a	b	c	d	e	प्रश्न के कुल अंक Total Marks of Question	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
					सकल योग/Grand Total		

सिविल इंजीनियरी / CIVIL ENGINEERING

प्रश्न-पत्र I / Paper I

*निर्धारित समय : **तीन** घंटे*	*अधिकतम अंक : **250***
*Time Allowed : **Three** Hours*	*Maximum Marks : **250***

प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

कृपया प्रश्नों के उत्तर देने से पूर्व निम्नलिखित प्रत्येक अनुदेश को ध्यानपूर्वक पढ़ें :

*इसमें **आठ** प्रश्न हैं जो **दो खण्डों** में विभाजित हैं तथा **हिन्दी** और **अंग्रेज़ी** दोनों में छपे हुए हैं ।*

*परीक्षार्थी को कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर देने हैं ।*

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

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

प्रश्नों के उत्तर उसी प्राधिकृत माध्यम में लिखे जाने चाहिए जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू.सी.ए.) पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए । प्राधिकृत माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे ।

प्रश्न का उत्तर देने के लिए यदि कोई पूर्वधारणाएँ बनाई गई हों, तो उन्हें स्पष्ट रूप से निर्दिष्ट कीजिए ।

जहाँ आवश्यक हो, आरेखों व चित्राकृतियों को, प्रश्न का उत्तर देने के लिए दिए गए स्थान में ही बनाइए ।

जब तक उल्लिखित न हो, संकेत तथा शब्दावली प्रचलित मानक अर्थों में प्रयुक्त है ।

प्रश्नों के उत्तरों की गणना क्रमानुसार की जाएगी । यदि काटा नहीं हो, तो प्रश्न के उत्तर की गणना की जाएगी चाहे वह उत्तर अंशतः दिया गया हो । प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़ा हुआ पृष्ठ या उसके अंश को स्पष्ट रूप से काटा जाना चाहिए ।

Question Paper Specific Instructions

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

*There are **EIGHT** questions divided in **TWO SECTIONS** and printed both in **HINDI** and in **ENGLISH**.*

*Candidate has to attempt **FIVE** questions in all.*

*Questions no. **1** and **5** are compulsory and out of the remaining, any **THREE** are to be attempted choosing at least **ONE** question 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 a 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.

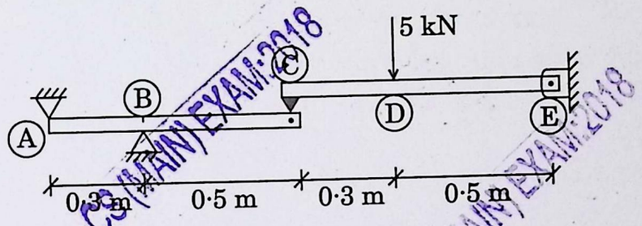
Unless otherwise mentioned, symbols and notations carry their usual standard meanings.

Attempts of questions shall be counted in sequential 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 Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

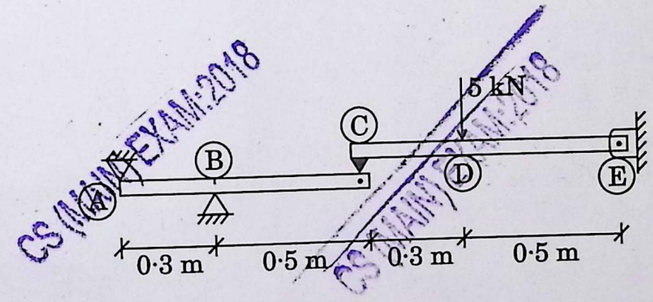
उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

खण्ड A
SECTION A

Q1.(a) प्रणाली के निचले एवं ऊपरी भागों के लिए मुक्त पिण्ड आरेख खींचिए । नीचे दर्शाए गए चित्र के लिए सभी प्रतिक्रियाओं का परिकलन कीजिए ।



Draw the free body diagram for lower and upper parts of the system. Calculate all reactions for the figure shown below. *10*



उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

CS (MAIN) EXAM:2018

Q1(b) 16 mm की पट्टिकाओं को आपस में एकल रिवेट चढ़ाव जोड़ द्वारा निम्नलिखित तरीकों में से एक के द्वारा जोड़ा गया है । परिकलन कीजिए कि दोनों में से कौन-सा तरीका ज़्यादा मज़बूत जोड़ प्रदान करेगा :

(i) 24 mm रिवेट 60 mm के अंतराल पर

(ii) 30 mm रिवेट 90 mm के अंतराल पर

दिया गया है : $p_t = 150$ MPa, $p_s = 102{\cdot}5$ MPa, $p_b = 236$ MPa

16 mm plates are joined together by single riveted lap joint in one of the following ways. Calculate which of the two ways will give a stronger joint :

(i) 24 mm rivets at 60 mm pitch

(ii) 30 mm rivets at 90 mm pitch

Given : $p_t = 150$ MPa, $p_s = 102{\cdot}5$ MPa, $p_b = 236$ MPa *10*

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

Q1(c) निम्नलिखित परिच्छेदी-गुणधर्मों वाले T-धरन परिच्छेद के चरम आनम्यता सामर्थ्य का परिकलन कीजिए :

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

पदार्थ : M 20 ग्रेड कंक्रीट एवं Fe 415 HYSD छड़ें

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

Materials : M 20 grade concrete and Fe 415 HYSD bars 10

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018
CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

Q1(d) दो अचल चौड़ी समांतर प्लेटों के बीच प्रवाहित होने वाले न्यूटनीय तरल का वेग वितरण निम्नलिखित समीकरण द्वारा दिया गया है :

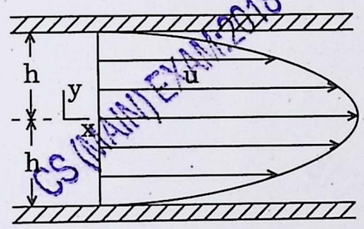
$$u = \frac{3V}{2}\left[1-\left(\frac{y}{h}\right)^2\right]$$

जहाँ V माध्य वेग है ।

यदि तरल श्यानता 2 Ns/m^2, V = 0·6 m/s एवं h = 5 mm हो, तो

(i) निचली दीवार पर क्रियावान अपरूपण प्रतिबल, एवं

(ii) एक समतल, जो कि दीवार के समानांतर एवं केन्द्रीय रेखा (बीच-सतह) से गुज़रती है, पर क्रियावान अपरूपण प्रतिबल का निर्धारण कीजिए ।



The velocity distribution for the flow of a Newtonian fluid between two fixed wide, parallel plates is given by the following equation :

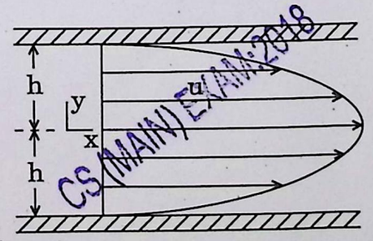
$$u = \frac{3V}{2}\left[1-\left(\frac{y}{h}\right)^2\right]$$

where V is the mean velocity.

If the fluid viscosity is 2 Ns/m^2, V = 0·6 m/s and h = 5 mm, determine

(i) the shearing stress acting on the bottom wall, and

(ii) the shearing stress acting on a plane parallel to the wall and passing through the centre line (mid-plane). 10



उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

Q1(e) संहनन कार्य के दौरान, 1 m मोटी मिट्टी की परत को रोलर द्वारा कुल 30 mm मोटा संहनित किया गया था। आरम्भ में मिट्टी का रिक्ति अनुपात 0·9, और जलांश 15% था। संहनित परत के लिए अंतिम रिक्ति अनुपात का निर्धारण कीजिए। निर्माण के पूर्व एवं बाद में मिट्टी के शुष्क एकक भार का एवं मिट्टी की आरंभिक एवं अंतिम संतृप्ति मात्रा का भी निर्धारण कीजिए। मान लीजिए कि मिट्टी के कणों का आपेक्षिक घनत्व, G = 2·7 एवं जल का एकक भार, $\gamma_w = 9{\cdot}81\ kN/m^3$.

During a compaction work, a 1 m thick stratum of soil was compacted to a total of 30 mm via a roller. Initially the void ratio of soil was 0·9, and the water content was 15%. Determine the final void ratio of the compacted stratum. Also determine the dry unit weight of the soil before and after the construction and initial and final degree of saturation of the soil. Assume the specific gravity of the soil particles, G = 2·7 and unit weight of water, $\gamma_w = 9{\cdot}81\ kN/m^3$. *10*

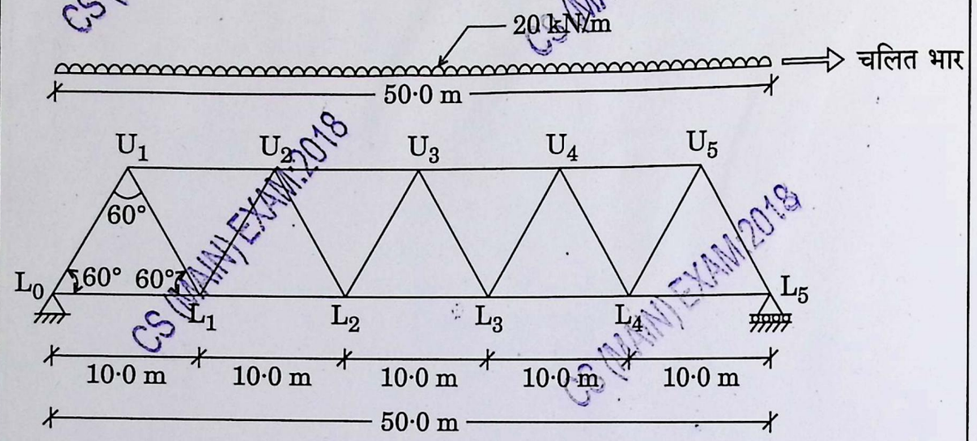
उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM 2018

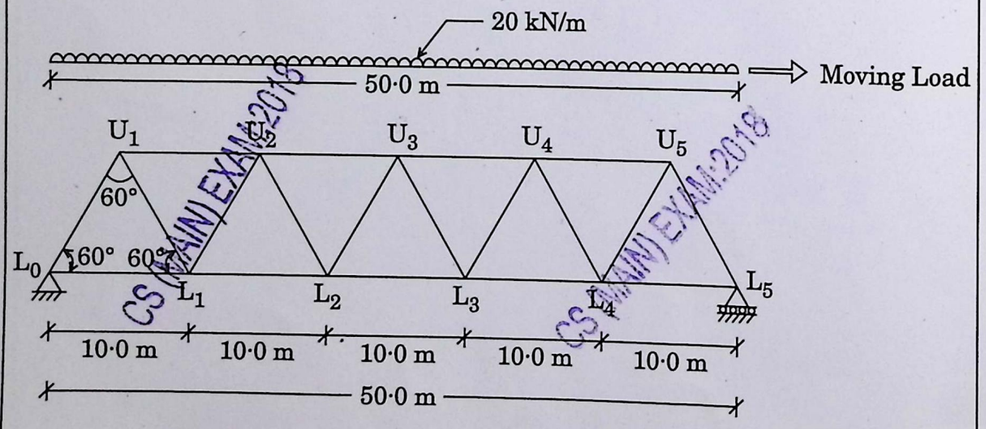
उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM 2018

Q2.(a) 20 kN/m (तीव्रता) एवं 50·0 m लम्बे चलित भार के कारण नीचे चित्र में दर्शाए कैंची के विकर्ण अंग U_2L_2 में अधिकतम बल का परिकलन कीजिए । यह प्रस्तावित किया गया है कि यह चलित भार कैंची के अधोजीवा में से संचरित होगा । (कैंची के स्व-भार की उपेक्षा कीजिए)



Calculate maximum force in the diagonal member U_2L_2 of the truss shown in the figure below, for a moving load of 20 kN/m (intensity) and 50·0 m in length. It is proposed that this moving load will be transmitted through the bottom chord. (Neglect the self-weight of truss) *20*



उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018
CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

CS (MAIN) EXAM:2018

Q2(b) 1200 kN के कार्यकारी भार के 400 mm व्यास के वृत्ताकार स्तम्भ का कुंडलिनी प्रबलन के साथ डिज़ाइन कीजिए । M 20 कंक्रीट एवं Fe 415 इस्पात का उपयोग कीजिए । स्तम्भ की अनआलम्बित लम्बाई 3 m है और उसके दोनों सिरों की अवस्था को प्रभावी रूप से कस कर पकड़ रखा है, लेकिन घूर्णन के विरुद्ध निरोधित नहीं है ।

Design a circular column of diameter 400 mm with helical reinforcement subjected to a working load of 1200 kN. Use M 20 concrete and Fe 415 steel. The column has unsupported length of 3 m and is effectively held in position at both ends, but not restrained against rotation. 15

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

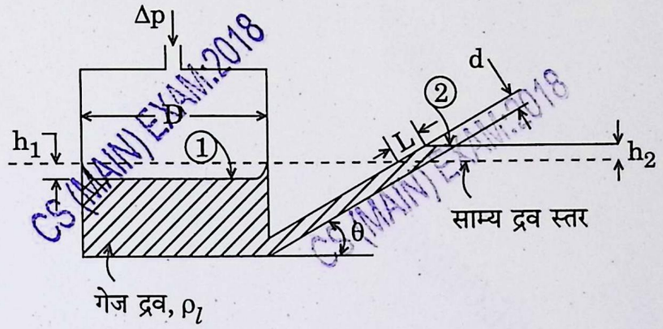
CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

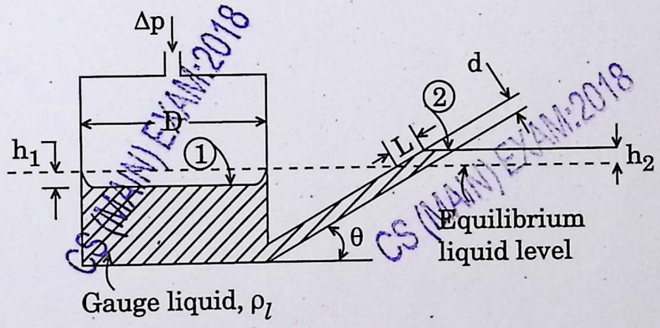
CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

Q2(c) दर्शाए अनुसार एक आनत नली जलाशय मैनोमीटर का निर्माण किया गया है । लगाए गए दाब अंतर Δp के कारण आनत नली में द्रव विक्षेप L के लिए सामान्य व्यंजक (जनरल एक्सप्रेशन) व्युत्पन्न कीजिए ।



An inclined tube reservoir manometer is constructed as shown. Derive a general expression for the liquid deflection, L, in the inclined tube, due to the applied pressure difference, Δp. 15



CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

Q3.(a) एक दिए गए स्थान पर 8 m मोटी संतृप्त मृत्तिका परत के नीचे बालू परत है । मृत्तिका का प्राकृतिक जलांश 30% था एवं मिट्टी के कणों का आपेक्षिक घनत्व 2·7 था । बालू परत पर उत्स्रुत दाब (आर्टेशियन प्रेशर) 3 m जल दाबोच्चता (वाटर हेड) के समतुल्य है । मृत्तिका परत में खुदाई प्रस्तावित की गई है । मृत्तिका परत में तल उत्थान (बॉटम हीव) के कारण फटने से पहले कितनी गहरी खुदाई की जा सकती है ? यदि सुरक्षा गुणांक (फेक्टर ऑफ सेफ्टी) 1·5 वांछित हो, तो इसी मृत्तिका परत में खुदाई की गहराई कितनी होगी ? मान लीजिए जल का एकक भार, $\gamma_w = 9{\cdot}81\ kN/m^3$.

At a given site, an 8 m thick saturated clay is underlain by a sand layer. The natural water content of the clay soil was 30% and the specific gravity of soil particles was 2·7. The sand layer is under artesian pressure equivalent to 3 m of water head. It is proposed to make an excavation in the clay layer. How deep can the excavation be made before the bursting of the clay layer by bottom heave ? If a factor of safety of 1·5 is desired, what would be the depth of excavation for the same clay layer ? Assume unit weight of water, $\gamma_w = 9{\cdot}81\ kN/m^3$. *15*

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

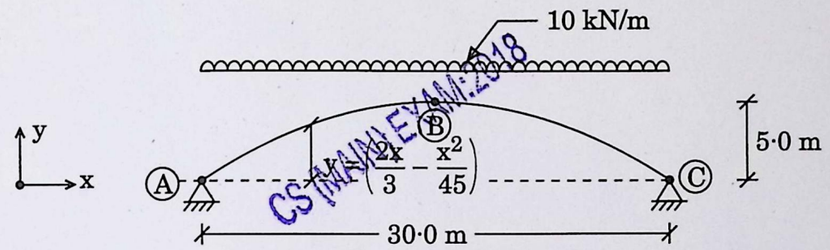
उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

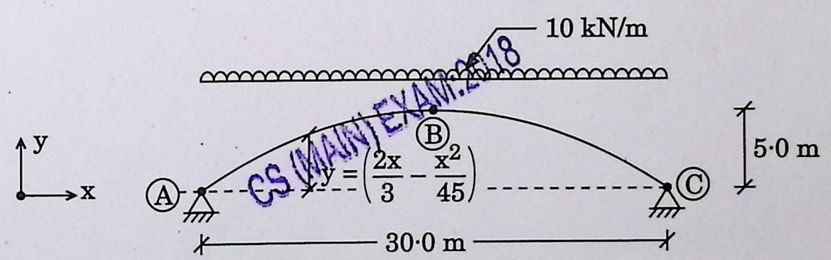
Q3(b) एक त्रिकब्जी परवलयी मेहराब, $y = \frac{2x}{3} - \frac{x^2}{45}$, की विस्तृति 30·0 m एवं केन्द्र में अत्यधिक उठान 5·0 m है । इस मेहराब का अनुप्रस्थ-काट पूरी लम्बाई में एकसमान है । इस मेहराब पर एकसमान वितरित भार 10 kN/m (मृत भार + चल भार) कार्यरत है ।

सिद्ध कीजिए कि मेहराब के सभी खण्डों (सेक्शन्स) में बंकन आघूर्ण शून्य होगा ।



A three-hinge parabolic arch, $y = \frac{2x}{3} - \frac{x^2}{45}$ has a span of 30·0 m and maximum rise of 5·0 m at centre. Arch is having uniform cross-section throughout. It is subjected to uniformly distributed load of 10 kN/m (dead load + live load).

Prove that Bending moment will be zero at all sections of arch. *15*



CS (MAIN) EXAM:2018

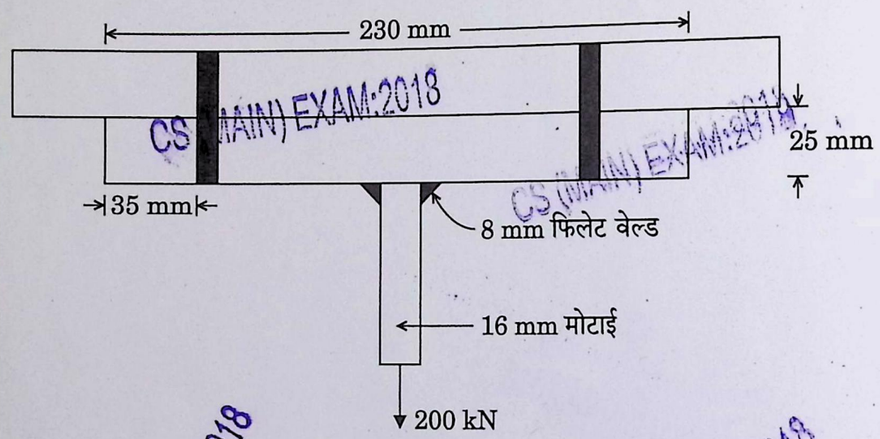
उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

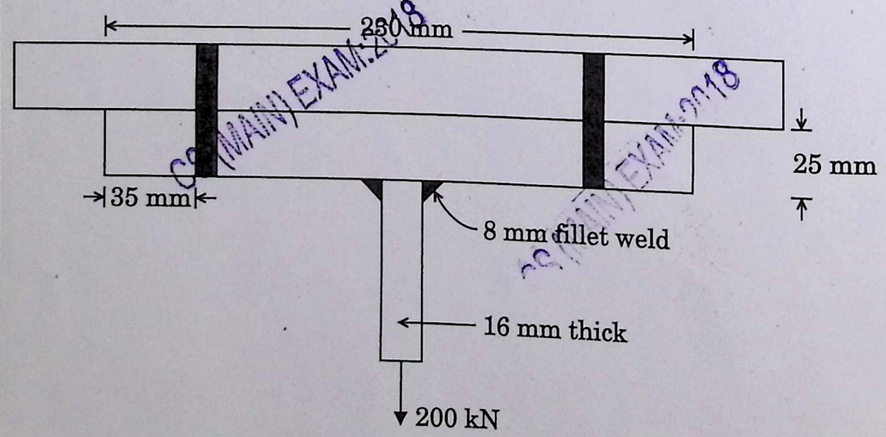
उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

Q3(c) नीचे चित्र में दर्शाए गए हेंगर संबंधन (कनेक्शन) की पर्याप्तता की जाँच कीजिए । चित्र में दर्शाए गए अंतिम सिरा प्लेट वेल्डेड संबंधन की परिकल्पना नहीं करनी है । बोल्ट का अंतिम सिरा दूरी 35 mm है । संबंधन बनाने हेतु 30 mm व्यास के दो बोल्टों का उपयोग किया गया है । अंतिम सिरा प्लेट (एण्ड प्लेट) की माप 230 mm × 150 mm है । 30 mm बोल्ट के लिए, $A_{nb} = 561\ mm^2$, d_h एवं $d_0 = 33$ mm, $f_{ub} = 400$ MPa.



Check the adequacy of the hanger connection shown in the figure below. The end plate welded connection shown in the figure need not be designed. The end distance of the bolt is 35 mm. Two bolts of 30 mm diameter are used to make the connection. The end plate is 230 mm × 150 mm in size. For 30 mm bolt, $A_{nb} = 561\ mm^2$, d_h and $d_0 = 33$ mm, $f_{ub} = 400$ MPa. *20*



उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

Q4.(a) एक चिकने गोले पर विकर्ष बल (ड्रेग फोर्स) F, सापेक्ष चाल (रिलेटिव स्पीड) V, गोले के व्यास D, तरल घनत्व (फ्लूड डेनसिटी) ρ, एवं तरल श्यानता (फ्लूड विस्कोसिटी) μ पर निर्भर करता है । बकिंघम π-प्रमेय का उपयोग करते हुए, अविमीय वर्गों का एक समुच्चय प्राप्त कीजिए जिसका प्रयोगात्मक डाटा के साथ सहसंबंध बनाने के लिए उपयोग किया जा सके । ρ, V, D का चयन पुनरावर्तित प्राचलों हेतु कीजिए ।

The drag force F, on a smooth sphere depends on the relative speed V, the sphere diameter D, the fluid density ρ and the fluid viscosity μ. Using Buckingham π-theorem, obtain a set of dimensionless groups that can be used to correlate experimental data. Select the repeating parameters as ρ, V, D. *20*

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

Q4(b) एक वर्गाकार पाद, एकसमान रूप से मोटी दृढ़ मृत्तिका, जिसका अपरिबद्ध संपीडन सामर्थ्य 120 kPa है, पर रखा गया है । इस पाद को जमीनी सतह से 1·2 m नीचे रखा गया है एवं इसे कुल 1000 kN का भार वहन करना है । मृत्तिका का एकक भार 20 kN/m^3 है एवं भौम जल स्तर अत्यधिक गहराई पर है और उसके प्रभाव को नज़रअंदाज़ किया जा सकता है । दिए गए भार एवं मृत्तिका की स्थिति के लिए सुरक्षा गुणांक 3 के लिए वर्गाकार पाद की लंबाई-चौड़ाई (डाइमेंशन) ज्ञात कीजिए । यदि उसी गहराई पर वर्गाकार पाद के स्थान पर वृत्ताकार पाद उपयोग में लाया जाता है, तो पाद का व्यास कितना होगा ? 15

A square footing rests on a uniform thick deposit of stiff clay with an unconfined compressive strength of 120 kPa. The footing is located at 1·2 m below the ground surface and is to carry a total load of 1000 kN. The unit weight of clay soil is 20 kN/m^3 and ground water level is at a great depth and its effect can be ignored. Determine the dimension of square footing required for the loading and soil conditions given with a factor of safety of 3. What would be the diameter of the footing if a circular footing is used instead of square footing at the same depth ?

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

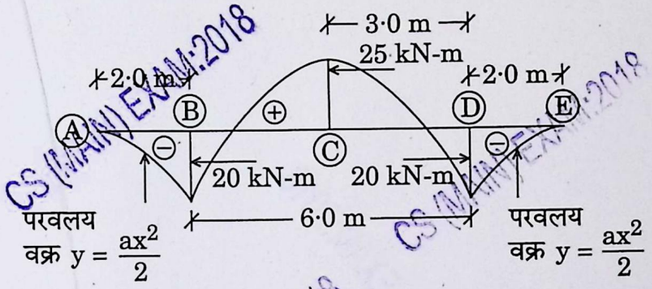
उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

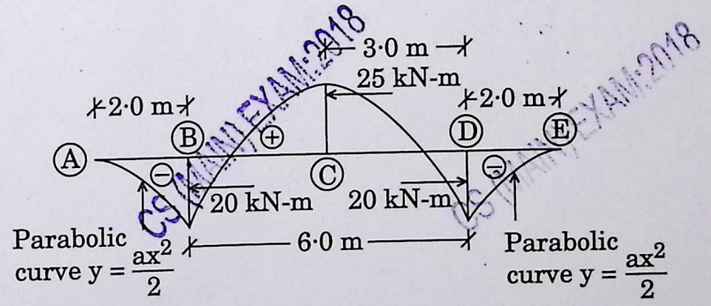
Q4(c) एक धरन, जिस पर एकसमान वितरित भार लगा है, के लिए बंकन आघूर्ण आरेख नीचे दिखाया गया है । बंकन आघूर्ण आरेख वक्र परवलयी है एवं AB तथा DE भाग के लिए निम्नलिखित समीकरण $y = \frac{ax^2}{2}$ है ।

भार के मानों का परिकलन कीजिए एवं भारण एवं अपरूपण बल आरेख बनाइए ।



Bending moment diagram for a beam carrying uniformly distributed load has been shown below. Bending moment diagram curve is parabolic and follows the equation $y = \frac{ax^2}{2}$ in AB and DE portion.

Calculate the values of load and plot loading and shear force diagram. 15



CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

CS (MAIN) EXAM:2018

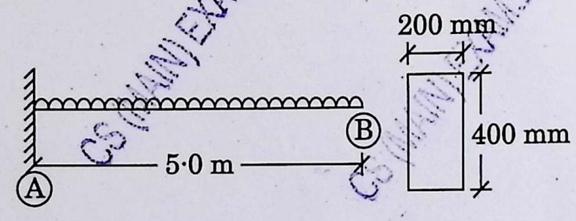
उम्मीदवारों को इस हाशिए में नहीं लिखना चाहिए
Candidates must not write on this margin

खण्ड B
SECTION B

Q5.(a) एक कैंटीलीवर धरन की पूरी लम्बाई पर एकसमान वितरित भार लगा है । स्वतंत्र सिरे 'B' पर अधिकतम संभव विक्षेप 40 mm तक सीमित है । इस धरन पर संयुक्त सुरक्षा गुणांक (मृत भार + चल भार) 1·5 के लिए एकसमान वितरित भार के अधिकतम संभव परिमाण का परिकलन कीजिए ।

$E = 200 \times 10^6$ kN/m^2

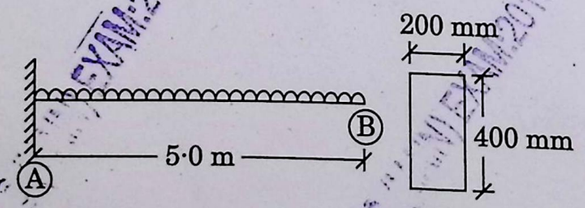
धरन की साइज़ = 200 mm × 400 mm



A cantilever beam carries a uniformly distributed load over its entire length. Maximum possible deflection at the free end 'B' is limited to 40 mm. Calculate the magnitude of maximum possible uniformly distributed load (dead load + live load) for a combined factor of safety of 1·5 on this beam. *10*

$E = 200 \times 10^6$ kN/m^2

Size of beam = 200 mm × 400 mm



CS (MAIN) EXAM 2018