CS (Main) Exam:2015

C–AVZ–O–DFOB

सिविल इंजीनियरी (प्रश्न-पत्र–II)

समय : तीन घण्टे

अधिकतम अंक : 250

प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

(उत्तर देने के पूर्व निम्नलिखित निर्देशों को कृपया सावधानीपूर्वक पढ़ें)

दो खण्डों में कुल **आठ** प्रश्न दिए गए हैं जो हिन्दी एवं अंग्रेजी दोनों में छपे हैं।

उम्मीदवार 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 **तीन** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

प्रत्येक प्रश्न/भाग के लिए नियत 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 (क्यू० सी० ए०) पुस्तिका के मुखपृष्ठ पर निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए। प्राधिकृत माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे।

प्रश्नोत्तर लिखते समय यदि कोई पूर्वधारणा की जाए, उसको स्पष्टतया निर्दिष्ट किया जाना चाहिए।

जहाँ आवश्यक हो, आरेख/चित्र उत्तर के लिए दिए गए स्थान में ही दर्शाइए।

प्रतीकों और संकेतनों के प्रचलित अर्थ हैं, जब तक अन्यथा न कहा गया हो।

प्रश्नों के प्रयासों की गणना क्रमानुसार की जाएगी। आंशिक रूप से दिए गए प्रश्नों के उत्तर को भी मान्यता दी जाएगी यदि उसे काटा न गया हो। प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़े गए कोई पृष्ठ अथवा पृष्ठ के भाग को पूर्णतः काट दीजिए।

CIVIL ENGINEERING (PAPER–II)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 250

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.

Question Nos. **1** and **5** are compulsory and out of the remaining, 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 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.

www.texalab.com

1. *(a)* एक अच्छी ईंट-मिट्टी के क्या घटक होते हैं? प्रथम श्रेणी ईंट के गुणधर्मों की विवेचना कीजिए। ईंटों की गुणता की जाँच के लिए किए जाने वाले परीक्षणों का विवरण दीजिए।

What are the constituents of a good brick earth? Discuss the properties of a first class brick. Describe the tests to be performed to check the quality of bricks. 10

(b) दोहरे 2-पथ परिवहनमार्ग वाले एक राष्ट्रीय राजमार्ग का 25 वर्ष की अभिकल्प आयु के लिए वर्ष 2017 में निर्माण किया जाना है। परंतु, यातायात गणना से पता चलता है कि वर्ष 2015 में केवल 2000 व्यावसायिक वाहन (दोनों तरफ का योग) प्रतिदिन चल रहे हैं तथा व्यावसायिक वाहनों की वार्षिक वृद्धि-दर 5% है। अतः मितव्ययी कारणों से इस राष्ट्रीय राजमार्ग की नई नम्य कुट्टिम का निर्माण, प्रारम्भिक रूप से 15 वर्ष की अवधि के लिए, चरणों में करने का निश्चय किया गया। वाहन क्षति गुणक 4·8 मानते हुए, इस नई नम्य कुट्टिम के अभिकल्पन के लिए यातायात को ज्ञात कीजिए। यदि आवश्यकता हो, तो अन्य आँकड़ों को उपयुक्त रूप से मान लीजिए।

A national highway with dual 2-lane carriageway is to be constructed in the year 2017 for a design life of 25 years. However, traffic count reveals that only 2000 commercial vehicles (summation of both directions) are plying per day in the year 2015 and annual rate of increase in commercial vehicles is 5%. Hence, from economical reasons, it was decided to construct new flexible pavement for this national highway in stages initially for a period of 15 years. Determine the traffic for which this new flexible pavement is to be designed assuming vehicle damage factor as 4·8. Assume any other data suitably, if required. 10

(c) *(i)* सिविल इंजीनियरी परियोजनाओं में समोच्च-रेखी मानचित्र के विभिन्न उपयोगों को स्पष्ट कीजिए।

Explain various uses of a contour map in Civil Engineering projects. 5

(ii) एक हवाई फोटोग्राफ माध्य समुद्र तल से 15 km की उड़ान-ऊँचाई से लिया गया। इस फोटोग्राफ पर एक नहर का सीधा हिस्सा मापने पर 20 cm दर्शाता है, जबकि ज़मीन पर यह हिस्सा मापने पर 10 km है। यदि धरातल की माध्य समुद्र तल से ऊँचाई 5000 m हो, तो इस फोटोग्राफ को लेने के लिए इस्तेमाल हुए कैमरे लेन्स की फोकस दूरी निकालिए।

An aerial photograph was taken from a flying height of 15 km above m.s.l. A straight portion of a canal measures 20 cm on this photograph, whereas it is 10 km on the ground. If the height of the terrain is 5000 m above m.s.l., compute the focal length of camera lens used for taking the photograph. 5

www.texlab.com

(d) अधिक गति और बेहतर सवारी गुणवत्ता प्राप्त करने के लिए, एक रेल पथ के निर्माण के लिए विचार की जाने वाली आधारभूत आवश्यकताएँ क्या हैं? एक कटाई खंड में, मोड़ पर, एक दोहरी लाइन के लिए बड़ी लाइन (ब्रौड गेज) रेल पथ का प्रारूपिक अनुप्रस्थ काट खींचिए।

What are the basic requirements to be considered for construction of a railway track to achieve higher speeds and better riding quality? Sketch a typical cross-section of a BG railway track for double line on curve in cutting section. 5+5=10

(e) PERT को परिभाषित कीजिए एवं इसके महत्त्व की विवेचना कीजिए। PERT में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न काल प्राक्कलनों की व्याख्या कीजिए।

Define PERT and discuss its significance. Explain different time estimates used in PERT. 10

2. *(a)* कंक्रीट के समानुपातन (प्रोपोर्शनिंग) का क्या अर्थ है? इसके गुणधर्मों पर चर्चा कीजिए। कंक्रीट के समानुपातन की विभिन्न विधियों का वर्णन कीजिए।

What is meant by proportioning of concrete? Discuss its properties. Describe different methods of proportioning concrete. 15

(b) निम्नलिखित का उत्तर दीजिए :

Answer the following :

(i) ओपन-ग्रेडेड बिटुमनी निर्माण और डेन्स-ग्रेडेड बिटुमनी निर्माण के बीच विभेदन कीजिए।

Differentiate between open-graded and dense-graded bituminous construction. 5

(ii) बिटुमनी मिश्रण की सामान्य आवश्यकताएँ क्या हैं?

What are the general requirements of a bituminous mix? 5

(iii) सीमेंट-कंक्रीट कुट्टिम के जोड़ों के लिए टाई छड़ों तथा डाउवेल छड़ों का प्रयोजन बताइए।

Write the purpose of tie bars and dowel bars in joints of cement concrete pavement. 5

(c) सिविल निर्माण परियोजना में आवश्यक मशीनों के विभिन्न प्रकार क्या हैं? अर्थ-मूविंग मशीनरी के निष्पादन को प्रभावित करने वाले कारकों को वर्णित कीजिए।

What are the different types of machinery required at civil construction project? Discuss the factors which influence the performance of an earth-moving machinery. 20

www.texlab.com

3. *(a)* पत्थर को भवन-निर्माण कार्य हेतु उपयुक्त बनाने के लिए उस पर क्या-क्या परीक्षण किए जाने चाहिए, उनको गिनाइए। पत्थरों के ड्रेसिंग का क्या अर्थ है? खदान ड्रेसिंग के क्या फायदे हैं?

Enumerate the tests to which a stone should be subjected for making it fit for building construction purposes. What is meant by dressing of stone? What are the advantages of quarry dressing? 15

(b) एक चंक्रम (ट्रैवर्स) के निम्नलिखित दिए गए आँकड़ों से *CD* भुजा की लम्बाई ज्ञात कीजिए, यदि चंक्रम बिन्दु *A*, *D* तथा *E* एक सीधी लाइन में स्थित हों :

From the following data of a traverse, compute the length *CD*, if traverse stations *A*, *D* and *E* are in a straight line : 15

भुजा *Line*	लम्बाई (m में) *Length* (in m)	दिशाकोण *Bearing*
AB	110	83° 12′
BC	165	30° 41′
CD	—	346° 06′
DE	212	16° 18′

(c) निम्नलिखित का उत्तर दीजिए :

Answer the following :

(i) एक यातायात रोटरि के संदर्भ में वयन कोण (वीविंग ऐंगल) और वयन लम्बाई की संक्षेप में व्याख्या कीजिए।

Briefly explain the weaving angle and weaving length with reference to traffic rotary. 10

(ii) सरणीकृत चौराहों हेतु यातायात टापुओं के अभिकल्पन के लिए विचार किए जाने वाले विभिन्न कारक क्या हैं? चौराहों पर यातायात टापुओं का उपयोग करते हुए वाहनों की गति कैसे नियंत्रित की जा सकती है, रेखाचित्र की सहायता से संक्षेप में इसकी व्याख्या कीजिए।

What are the various factors to be considered in the design of traffic islands for channelized intersections? Briefly explain, with the help of sketch, how speed of vehicles can be controlled by using traffic islands at intersections. 5+5=10

4. *(a)* सिविल इंजीनियरी परियोजना के कार्यक्रम-निर्धारण से आप क्या समझते हैं? कार्यक्रम-निर्धारण के क्या फायदे हैं? कार्यक्रम-निर्धारण के वर्गीकरण की चर्चा कीजिए।

What do you mean by scheduling of a Civil Engineering project? What are the advantages of scheduling? Discuss the classification of scheduling. 15

www.examrace.com

(b) एक 3° वाले मुख्य BG वक्र पथ पर चलने वाली ट्रेनों के निम्नलिखित विवरण का उपयोग करते हुए *(i)* साम्यावस्था गति के लिए साम्यावस्था कैंट और *(ii)* अपनाए जाने वाले पारगमन वक्र की लम्बाई ज्ञात कीजिए :

गति (km/hr में)	*ट्रेनों की संख्या*	*गति* (km/hr में)	*ट्रेनों की संख्या*
75	3	55	12
65	6	45	18

मानिए—

(1) वक्र पर अधिकतम अनुमत्य रफ्तार 80 km/hr है;

(2) अनुमति-योग्य कैंट न्यूनता 7·5 cm है;

(3) भारित औसत का ट्रेनों की साम्यावस्था रफ्तार के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

Using the following details of trains running on a 3° main BG curve track, determine *(i)* equilibrium cant for equilibrium speed and *(ii)* length of transition curve to be adopted :

Speed (in km/hr)	*No. of trains*	*Speed* (in km/hr)	*No. of trains*
75	3	55	12
65	6	45	18

Assume—

(1) maximum permissible speed on the curve as 80 km/hr;

(2) allowable cant deficiency as 7·5 cm;

(3) weighted average may be used as the equilibrium speed of trains.

7½+7½=15

(c) निम्नलिखित आँकड़े एक लेवेल कॉपी में चढ़ाए गए थे, जिसमें कुछ प्रविष्टियाँ छूट गई थीं (× द्वारा दर्शाई गई हैं)। लुप्त आँकड़ों को ज्ञात कीजिए तथा जाँच लगाइए :

The following data were entered in a level book, where some entries were omitted (marked with ×). Find out the missing data and apply checks : 20

स्थान Station	*पीछे दृष्टि* (m में) *BS* (in m)	*बीच दृष्टि* (m में) *IS* (in m)	*आगे दृष्टि* (m में) *FS* (in m)	*चढ़ाव* (m में) *Rise* (in m)	*गिराव* (m में) *Fall* (in m)	*आर० एल०* (m में) *RL* (in m)	*टिप्पणी* *Remarks*
1	2·285					232·460	BM 1
2	1·650		×	0·020			
3		2·105			×		
4	×		1·960	×			
5	2·050		1·925		0·300		
6		×		×		232·255	BM 2
7	1·690		×	0·340			
8	2·865		2·100		×		
9			×	×		233·425	BM 3

www.examrace.com

खण्ड—B / SECTION—B

5\. *(a)* आवाह-क्षेत्रों में अपवाह का प्राक्कलन करने की विधियों को नामित कीजिए। शहरी आवाह-क्षेत्रों में अपवाह के प्राक्कलन के लिए इस्तेमाल की जाने वाली रैशनल विधि की विस्तार में चर्चा कीजिए।

List the methods available for estimation of runoff in catchments. In detail, explain the rational method used for estimation of runoff in urban catchments. 10

(b) ड्युटी एवं डेल्टा को परिभाषित कीजिए। ड्युटी एवं डेल्टा के बीच के सम्बन्ध को व्युत्पन्न कीजिए। इस सम्बन्ध को व्यवहार में लाते हुए एक फसल के डेल्टा की गणना कीजिए, जिसका आधार समय 100 दिनों का है। इस फसल के ड्युटी का मान 432 ha/cumec है।

Define duty and delta. Derive a relationship between duty and delta. Using this relation, find delta for a crop with base period of 100 days. The duty of the crop is 432 ha/cumec. 10

(c) नदी नियंत्रण के उद्देश्यों की व्याख्या करते हुए नदी नियंत्रण की विभिन्न विधियों को वर्णित कीजिए।

Explaining the objectives of river training, discuss the methods used for river training. 10

(d) एक शहर, जिसकी आबादी 1 लाख की है, को 150 lpcd जल की आपूर्ति की जाती है। विसंक्रमण के लिए आवश्यक क्लोरीन की मात्रा 0·28 mg/l पायी गयी और आवश्यक अवशिष्ट क्लोरीन 0·2 mg/l थी। क्लोरिन डोज़ एवं ब्लीचिंग पाउडर की प्रति वर्ष आवश्यकता (kg प्रति वर्ष में) को निर्धारित कीजिए, यदि ब्लीचिंग पाउडर में क्लोरिन की मात्रा 30% है।

A town with population of 1 lakh is supplied with 150 lpcd of water. The chlorine required for disinfection was found to be 0·28 mg/l and residual chlorine required was 0·2 mg/l. Estimate the chlorine dose and quantity of bleaching powder required per year (in kg/year), if available chlorine in bleaching powder is 30%. 10

(e) उपचार विकल्प का अभिकल्पन, जिनका COD/BOD अनुपात 1, 3 एवं 6 है, करते समय COD/BOD अनुपात के महत्त्व की व्याख्या कीजिए एवं उपचार इकाइयों के चयन के औचित्य को बताइए।

Explain the importance of COD/BOD ratio while designing the treatment options for COD/BOD ratio of 1, 3 and 6, and justify the selection of treatment units. 10

www.texlab.com

6. *(a)* एक 20 cm का कुआँ स्थिर जल स्तर के 30 m नीचे तक प्रवेश करता है। पानी को 1800 lpm की दर से पम्प किया जाता है। कुआँ के ड्रॉडाउन का 1·2 m एवं 0·6 m पर प्रेक्षण किया जाता है। प्रेक्षण कुआँ, उस कुआँ से 12 m एवं 36 m की दूरी पर हैं। निम्नलिखित का निर्धारण कीजिए :

(i) जलवाही स्तर की पारगमन क्षमता

(ii) *R* को 300 m मानते हुए पम्पित कुआँ का ड्रॉडाउन

(iii) कुआँ की विशिष्ट क्षमता

A 20 cm well penetrates 30 m below the static water level. Water is pumped at the rate of 1800 lpm, and the drawdown in the wells is observed as 1·2 m and 0·6 m. The observation wells are 12 m and 36 m from the well. Determine—

(i) the transmissibility of the aquifer;

(ii) the drawdown in the pumped well taking *R* as 300 m;

(iii) the specific capacity of the well. 15

(b) आवाह-क्षेत्रों में अवक्षेपण की माध्य गहराई के निर्धारण के लिए प्रयुक्त विधियों को वर्णित कीजिए, जब बिन्दु वर्षा आँकड़े उपलब्ध हों।

Describe the methods used for determining mean depth of precipitation in catchments when point rainfall data are available. 15

(c) सिंचाई की आवश्यकता का निर्धारण करने के लिए निम्नलिखित आँकड़ों को जमा किया गया है। जल प्रयोग दक्षता का मान 65% एवं उगते मौसम में क्षयी (कन्ज़म्पटिव) उपयोग गुणांक का मान 0·8 है। वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन एवं सिंचाई आवश्यकता को मालूम कीजिए :

The following data are collected to determine irrigation requirement. The water application efficiency is 65% and consumptive use coefficient in the growing season is 0·8. Find evapotranspiration and irrigation requirement : 20

महीना *Month*	*माध्य मासिक तापक्रम* (°C में) *Mean monthly temp.* (in °C)	*सूर्यचमक का मासिक प्रतिशत* (घंटों में) *Monthly % sunshine* (in hr)	*प्रभावी वर्षा* (cm में) *Effective rainfall* (in cm)
नवम्बर November	18	7·20	2·6
दिसम्बर December	15	7·15	2·8
जनवरी January	13·5	7·30	3·5
फरवरी February	14·5	7·10	2·0

www.teralab.com

7. *(a)* नीचे दिए गए आँकड़ों का इस्तेमाल करते हुए एक ओगी उत्प्लव-मार्ग की आकृति का अभिकल्पन एवं रेखाचित्रण कीजिए :

जल की ऊपरी-धारा (अपस्ट्रीम) शीर्ष, $H = 20$ m

ऊपरी-धारा मुख की आकृति = 1 : 1·5 (H : V)

$k = 1{\cdot}939$, $n = 1{\cdot}81$

Design and sketch the shape of an ogee spillway using the data given below : 15

Upstream head of water, $H = 20$ m

Shape of upstream face = 1 : 1·5 (H : V)

$k = 1{\cdot}939$, $n = 1{\cdot}81$

(b) एक जल मुख्य (वाटर मेन) का अभिकल्पन कीजिए, जो जलाशय से शहर को पानी दे, जिसकी आबादी 5 लाख है। जल की प्रति व्यक्ति आवश्यकता 270 lpd एवं उच्चतम गुणक 1·8 है। जलीय प्रवणता को भी मालूम कीजिए, जिस पर जल मुख्य को बिछाना है। प्रवाह वेग 1·2 m/s एवं $C_H = 110$ लीजिए।

Design the water main to supply water from reservoir to a city with a population of 5 lakhs. Assume per capita demand as 270 lpd and peak factor as 1·8. Also, find the hydraulic gradient at which the main is to be laid. Take, velocity of flow as 1·2 m/s and $C_H = 110$. 15

(c) सक्रियित (ऐक्टिवेटेड) स्लज विधि (ASP) के नीचे दिए गए आँकड़ों का प्रयोग करते हुए ज्ञात कीजिए—

(i) दक्षता;

(ii) वातक (एअरेटर) का आयतन;

(iii) जलीय धारण समय (HRT);

(iv) आयतनी भारण।

अपशिष्ट जल प्रवाह = 20 MLD

बैठे अपशिष्ट जल की BOD = 200 mg/l

बहिःस्राव BOD की आवश्यकता = 15 mg/l

F/M अनुपात = 0·2

MLSS = 3000 mg/l

Using the data pertaining to Activated Sludge Process (ASP) given below, determine—

(i) efficiency;

(ii) volume of aerator;

(iii) hydraulic retention time (HRT);

(iv) volumetric loading.

Wastewater flow = 20 MLD

BOD in settled wastewater = 200 mg/l

Effluent BOD required = 15 mg/l

F/M ratio = 0·2

MLSS = 3000 mg/l 20

www.examrace.com

8. *(a)* 5% तनुकृत अपशिष्ट जल का BOD परीक्षण किया गया एवं निम्नलिखित प्रेक्षण रिकॉर्ड किए गए :

तनूकरण में प्रयुक्त जल का DO = 3·6 mg/l

अपशिष्ट जल नमूने का DO = 0·8 mg/l

जल नमूने का 5 दिनों के बाद DO = 0·7 mg/l

$k_{20} = 0{\cdot}12$/दिन

ज्ञात कीजिए—

(i) अपशिष्ट जल का BOD;

(ii) अंतिम BOD.

5% diluted wastewater was subjected to BOD test and the following observations are recorded :

DO of water used for dilution = 3·6 mg/l

DO of wastewater sample = 0·8 mg/l

DO in sample after 5 days = 0·7 mg/l

$k_{20} = 0{\cdot}12$/day

Determine—

(i) BOD of wastewater;

(ii) ultimate BOD. 15

(b) ऊष्मीय विद्युत् संयंत्रों से निकलने वाले मुख्य संवर्गों के प्रदूषकों को वर्णित कीजिए। ऊष्मीय विद्युत् संयंत्रों के पर्यावरणीय प्रभावों को वर्णित कीजिए।

Describing the major categories of pollutants generated by thermal power plants, discuss the environmental impacts of thermal power plants. 15

(c) प्रवाह आरेख की मदद से नगरीय ठोस कचरा प्रबंधन में शामिल विभिन्न तत्त्वों की व्याख्या कीजिए।

With the help of flow diagram, explain various elements involved in municipal solid waste management. 20

★ ★ ★

www.texalab.com