# CS (MAIN) EXAM, 2010

**Sl. No.** 166

**C-DTN-K-DFB**

# CIVIL ENGINEERING

## Paper II

*Time Allowed : Three Hours* | *Maximum Marks : 300*

## INSTRUCTIONS

*Each question is printed both in Hindi and in English.*

*Answers must be written in the medium specified in the Admission Certificate issued to you, which must be stated clearly on the cover of the answer-book in the space provided for the purpose. No marks will be given for the answers written in a medium other than that specified in the Admission Certificate.*

*Candidates should attempt Question Nos. 1 and 5 which are compulsory, and any **three** of the remaining questions selecting at least **one** question from each Section.*

*The number of marks carried by each question is indicated at the end of the question.*

*Notations/terms used have their usual meanings, unless otherwise indicated.*

*If any data is considered insufficient, assume suitable value and indicate the same clearly.*

*Provide diagrams in the answer-book wherever necessary.*

**ध्यान दें :** अनुदेशों का हिन्दी रूपान्तर इस प्रश्न-पत्र के पिछले पृष्ठ पर छपा है।

## Section 'A'

1. Answer any *five* of the following :

(a) (i) What is the purpose of dressing of stones ? Mention the different types of surface finishes employed in stone masonry construction and illustrate by figures any two finishes. 6

(ii) What are the factors affecting the design and specifications of floor finish for residential rooms in a students' hostel. 6

(b) (i) Mention the functions of each of bulldozer, scraper and hoe, and the site and job specifics for their use in the construction sector. 6

(ii) Mention the different bonds used in brick masonry and discuss in detail any two of them with figures. 6

(c) The following table gives the data for the duration and cost for each activity in a CPM network. The indirect cost of the project is Rs. 90/day. Determine the optimum cost and the corresponding duration of the project. Note that only the indicated durations are permissible and no intermediate durations are permissible. 12

## खण्ड 'क'

1. निम्नलिखित में से किन्हीं **पाँच** का उत्तर दीजिए :

(क) (i) पत्थर की गढ़ाई का लक्ष्य क्या है ? पत्थर चिनाई निर्माण में लगाई जानेवाली पृथक्-पृथक् भाँति की सतह सम्पूर्तियों का उल्लेख करो और उनमें से किन्हीं दो को चित्रों द्वारा समझाओ। 6

(ii) छात्रावास के आवासीय कमरों की फर्श सम्पूर्ति के डिज़ाइन व विनिर्देशन को प्रभावित करनेवाले घटक क्या हैं ? 6

(ख) (i) बुलडोज़र, स्क्रैपर और हो — हर एक के कार्य का उल्लेख करो और निर्माण क्षेत्र में उनके उपयोग के लिये निर्धारित काम विशेषतायें भी बतायें। 6

(ii) ईंट चिनाई में प्रयोगित विविध चालों को बतायें और उनमें से किन्हीं दो को चित्रों व विस्तृत वर्णन से समझायें। 6

(ग) एक CPM जालक्रम में, हर क्रियाकलाप के लिये, दी गयी तालिका अवधि व लागत का दत्त देती है। परियोजना की परोक्ष लागत रु. 90/दिन है। परियोजना की अनुकूलतम लागत व संगत अवधि ज्ञात करें। नोट करें कि निदर्शित अवधियाँ ही उचित हैं और मध्य अवधियाँ अनुज्ञेय नहीं हैं। 12

| Activity | Normal Duration (days) | Normal Cost (Rs.) | Crash Duration (days) | Crash Cost (Rs.) |
|---|---|---|---|---|
| 1-2 | 5 | 60 | 4 | 90 |
| 1-3 | 7 | 150 | 5 | 250 |
| 1-5 | 9 | 115 | 7 | 175 |
| 2-3 | 3 | 30 | 2 | 60 |
| 2-4 | 3 | 100 | 3 | 100 |
| 3-5 | 6 | 150 | 4 | 250 |
| 4-5 | 4 | 100 | 2 | 240 |

(d) A 4-lane National Highway is passing through a built-up area. Design the following geometric features for a horizontal circular curve of radius 350·0 m for this Highway. Consider design speed as 80 kmph and length of wheel base of largest truck as 6·0 m.

(i) Superelevation

(ii) Extra widening of pavement

(iii) Length of Transition curve

Also suggest the most suitable shape of curve. 12

| क्रियाकलाप | प्रसामान्य अवधि (दिनों) | प्रसामान्य लागत (रु.) | धमाका अवधि (दिनों) | धमाका लागत (रु.) |
|---|---|---|---|---|
| 1-2 | 5 | 60 | 4 | 90 |
| 1-3 | 7 | 150 | 5 | 250 |
| 1-5 | 9 | 115 | 7 | 175 |
| 2-3 | 3 | 30 | 2 | 60 |
| 2-4 | 3 | 100 | 3 | 100 |
| 3-5 | 6 | 150 | 4 | 250 |
| 4-5 | 4 | 100 | 2 | 240 |

(घ) एक चार लेन का राष्ट्रीय महामार्ग निर्मित क्षेत्र से गुजरता है। इस महामार्ग पर एक 350·0 m त्रिज्या के एक क्षैतिज वृत्ताकार वक्र के निम्न ज्यामितीय विशिष्टताओं का डिज़ाइन करें। डिज़ाइन चाल = 80 kmph व सबसे बड़े ट्रक के पहियों के आधार की लम्बाई = 6·0 m मान लें।

(i) बह्योत्थान

(ii) कुट्टिम को अतिरिक्त चौड़ा करना

(iii) संक्रमण वक्र की लम्बाई

वक्र की सर्वाधिक उपयुक्त आकृति भी सुझायें। 12

(e) (i) The following bearings were taken while running a compass traverse. At what stations do you suspect local attraction ? Find the corrected bearings. 6

| Line | Observed bearings |
|---|---|
| AB | N46°10′E |
| BA | S46°10′W |
| BC | S60°40′E |
| CB | N61°20′W |
| CD | S10°30′E |
| DC | N8°50′W |
| DA | N79°40′W |
| AD | S80°40′E |

(ii) The following deflection angles were measured in running a traverse A-B-C-D-E-F-G

| Station | Deflection Angle |
|---|---|
| A | |
| B | 23°47′R |
| C | 18°19′L |
| D | 37°20′R |
| E | 15°38′R |
| F | 10°12′L |
| G | |

If the true bearing of AB is N62°18′E, calculate the true bearings of the remaining sides. 6

(ङ) (i) एक कम्पास चंक्रम सर्वेक्षण करते हुए निम्न दिक्मान लिये गये। किन-किन स्टेशनों पर तुम स्थानीय आकर्षण का संदेह करते हो ? शुद्ध दिक्मान ज्ञात करें। 6

| रेखा | प्रेक्षित दिक्मान |
|---|---|
| AB | N46°10′E |
| BA | S46°10′W |
| BC | S60°40′E |
| CB | N61°20′W |
| CD | S10°30′E |
| DC | N8°50′W |
| DA | N79°40′W |
| AD | S80°40′E |

(ii) एक चंक्रम पर (सर्वेक्षण में) A-B-C-D-E-F-G निम्न विक्षेप कोण नापे गये

| स्टेशन | विक्षेप कोण |
|---|---|
| A | |
| B | 23°47′R |
| C | 18°19′L |
| D | 37°20′R |
| E | 15°38′R |
| F | 10°12′L |
| G | |

यदि AB का यथार्थ दिक्मान N62°18′E है तो बाकी सारी भुजाओं के यथार्थ दिक्मान ज्ञात करो। 6

(f) (i) Define sleeper density. Calculate the number of sleepers required for constructing a B. G. Railway track of 10·0 km length, given the sleeper density as $n + 7$. Length of each rail is 12·8 m. 6

(ii) Mention the relative merits and demerits of F. F. and B. H. rails. 6

**2.** (a) A project of 12 months implementation duration has been planned and the cumulative cost build up in "units of money" as by (i) ESS and (ii) LSS have both been separately estimated as under – with the cost build up starting from "zero" at "zero" time and summating to 100 units of money at the end of the project duration – for both schedules.

Values rounded to integers – Units of money

| End of Month No. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cum. cost by ESS | 0 | 23 | 43 | 58 | 69 | 77 | 84 | 89 | 93 | 96 | 98 | 99 | 100 |
| Cum. cost by LSS | 0 | 4 | 8 | 13 | 18 | 24 | 30 | 37 | 45 | 54 | 66 | 82 | 100 |

Consider 1·2% p.m. compoundable monthly for the evaluation.

What would be the excess interest involved on the project cost as on completion date if ESS were adopted in preference to LSS ? Adopt "a month" as the unit time for this evaluation. 20

(च) (i) स्लीपर सघनता की परिभाषा दो। 10·0 km लम्बी एक B. G. रेल्वे ट्रेक के निर्माण के लिये आवश्यक स्लीपरों की संख्या की गणना करें।

दिया है : स्लीपर सघनता = $n + 7$

हर रेल की लम्बाई = 12·8 m. 6

(ii) F. F. व B. H. रेलों की आपेक्षिक अच्छाइयाँ व बुराइयाँ बताओ। 6

2. (क) 12 महिनों की कार्यान्वयन अवधि की परियोजना आयोजित हुई है और संचयी लागत निर्मित "मुद्रा की इकाइयों में" (i) ESS व (ii) LSS द्वारा अलग-अलग आकलित है नीचे दिखाये अनुसार — लागत निर्मित शुरू होती है — शून्य-शून्य समय पर और बढ़ती हुई पहुँचती है 100 इकाई मुद्रा परियोजना अवधि ख़तम होने के वक्त — दोनों अनुसूचियों के लिये।

मान बढ़ाकर या घटाकर पूर्णांक में – मुद्रा की इकाइयाँ

| अंत, महिने के नम्बर का | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| संचयी लागत ESS द्वारा | 0 | 23 | 43 | 58 | 69 | 77 | 84 | 89 | 93 | 96 | 98 | 99 | 100 |
| संचयी लागत LSS द्वारा | 0 | 4 | 8 | 13 | 18 | 24 | 30 | 37 | 45 | 54 | 66 | 82 | 100 |

मान लें 1·2% p.m. समाधेय मासिक, मूल्यांकन के लिये।

यदि ESS को अपनाया जाता है LSS की जगह तो कितना अतिरिक्त ब्याज लगेगा परियोजना लागत पर पूर्ण होने की तारीख तक में ? इस मूल्यांकन के लिये समय का यूनिट 'एक महिना' ले लें। 20

(b) (i) Design and sketch the tie bars for a cement concrete pavement for a longitudinal joint using following data :

Slab Thickness = 33 cm

Lane width = 3·5 m

Coefficient of friction = 1·5

Density of concrete = 2400 $kg/m^3$

Allowable tensile stress in plain bars = 1250 $kg/cm^2$

Allowable tensile stress in deformed bars = 2000 $kg/cm^2$

Allowable bond stress for plain bars = 17·5 $kg/cm^2$

Allowable bond stress for deformed bars = 24·6 $kg/cm^2$

10

(ii) It is proposed to widen an existing 2-lane State Highway Section to a 4-lane divided road. Calculate the cumulative number of standard axles to be carried during the design life of (i) 15 years and (ii) 10 years in terms of msa taking the following data :

Initial traffic in each direction = 5600 cv/day

Design CBR of subgrade soil = 6·0%

Traffic Growth rate = 8·0%

V. D. F. = 4·5

Lane Distribution factor = 0·75 10

(ख) (i) एक सीमेंट कंक्रिट कुट्टिम के लिये अनुदैर्घ्य जोड़ की तान छड़ों का डिज़ाइन निम्न दत्त के लिये करें और आरेख भी दें :

छत लिंटर मोटाई = 33 cm

लेन की चौड़ाई = 3·5 m

घर्षण गुणांक = 1·5

कंक्रिट का घनत्त्व = 2400 $kg/m^3$

अनुज्ञेय तनन प्रतिबल सादी छड़ों में = 1250 $kg/cm^2$

अनुज्ञेय तनन प्रतिबल विरूपित छड़ों में = 2000 $kg/cm^2$

अनुज्ञेय जकड़ प्रतिबल सादी छड़ों में = 17·5 $kg/cm^2$

अनुज्ञेय जकड़ प्रतिबल विरूपित छड़ों में = 24·6 $kg/cm^2$

10

(ii) एक 2-लेन राज्य महामार्ग काट को चौड़ा करके 4-लेन विभाजित सड़क बनाना प्रस्तावित है। ढोये जानेवाले मानक धुराओं की संचयी संख्या का आकलन करें डिज़ाइन जीवन के लिये जो कि (i) 15 वर्ष और (ii) 10 वर्ष (msa के पदों में) निम्न दत्त को लेकर :

प्रारंभिक यातायात हर दिशा में = 5600 cv/दिन

अधःस्तर मृदा का डिज़ाइन CBR = 6·0%

यातायात वृद्धि दर = 8·0%

(V. D. F.) वी. डी. एफ. = 4·5

लेन वितरण गुणक = 0·75 10

(c) (i) What are the objectives of building bye-laws ? 5

(ii) Mention the factors affecting the selection of site for any general type of building. 5

(iii) Differentiate between the two items in each of (a) and (b) :

(a) Junction, Terminal Station

(b) Gravity yard, Hump yard 10

3. (a) (i) Describe in detail the procedure for carrying out plastering in cement mortar on new and also old wall; discuss separately. 10

(ii) Briefly illustrate the details of (a) lean-to-roof, (b) coupled roof, and (c) collar roof. 5

(iii) What are the qualities of a good building stone ? 5

(b) (i) Enlist and sketch different types of pavement markings and explain their significance for safe traffic operation. 10

(ग) (i) भवन उपविधियों के उद्देश्य क्या हैं ? 5

(ii) कोई सामान्य भांति के भवन के स्थान को चुनने में उपयोगी घटकों का उल्लेख करो। 5

(iii) अंतर बताओ :

(क) जंक्शन, अंतस्थ स्टेशन

(ख) गुरुत्त्व यार्ड, हम्प यार्ड 10

3. (क) (i) नयी दीवार व पुरानी दीवार पर सीमेंट मोर्टर से प्लास्टर करने की प्रक्रिया पर विस्तार से वर्णन करो। अलग अलग विवेचन करें। 10

(ii) संक्षेप में उदाहरण के साथ ब्यौरा दें :

(अ) एक पार्श्व ढालू छत, (ब) दुपाखी छत व (स) कॉलर छत। 5

(iii) एक अच्छे भवन पत्थर की क्या विशेषतायें होती हैं ? 5

(ख) (i) अलग अलग भाँति के कुट्टिम चिन्हों की आरेख के साथ सूची बनाओ और उनका सुरक्षी यातायात प्रचालन में महत्त्व समझाओ। 10

(ii) Speed observations from a radar speed meter are given below, giving data on speeds of subsidiary streams with the volume of traffic on each subsidiary stream. Calculate time-mean speed and space-mean speed. 10

| Speed in km/hour | Volume of subsidiary stream in vehicle/hour |
|---|---|
| 2-5 | 01 |
| 6-9 | 04 |
| 10-13 | 00 |
| 14-17 | 07 |
| 18-21 | 20 |
| 22-25 | 44 |
| 26-29 | 80 |
| 30-33 | 82 |
| 34-37 | 79 |
| 38-41 | 49 |
| 42-45 | 36 |
| 46-49 | 26 |
| 50-53 | 09 |
| 54-57 | 10 |
| 58-61 | 03 |

(ii) राडार चाल मीटर से लिये गये चाल प्रेक्षणों को नीचे दिया गया है, गौण धाराओं पर चाल व यातायात का आयतन हर गौण धारा पर का दत्त भी दिया गया है। समय-औसत चाल व अन्तरिक्ष-औसत चाल की गणना करें। 10

| चाल km/घंटा | गौण धारा का आयतन वाहन/घंटा |
|---|---|
| 2-5 | 01 |
| 6-9 | 04 |
| 10-13 | 00 |
| 14-17 | 07 |
| 18-21 | 20 |
| 22-25 | 44 |
| 26-29 | 80 |
| 30-33 | 82 |
| 34-37 | 79 |
| 38-41 | 49 |
| 42-45 | 36 |
| 46-49 | 26 |
| 50-53 | 09 |
| 54-57 | 10 |
| 58-61 | 03 |



https://www.freshersnow.com/previous-year-question-papers/

(c) (i) (a) How does the water cement ratio affect the strength of concrete ? 5

(b) Mention the causes of failures of reinforced concrete structures. 5

(ii) Two pegs $A$ and $B$ were 750 m apart across a wide river. The following readings were taken with the same levelling instrument :

| Level Station | Readings on | |
|---|---|---|
| | $A$ | $B$ |
| $A$ | 1·543 | 2·847 |
| $B$ | 1·422 | 2·622 |

The error in the collimation adjustment of the level was + 0·002 m per 100 m. Determine the true difference of level between $A$ and $B$ and the extent of refraction correction. 10

**4.** (a) (i) Discuss in detail the principles of site and office organisations in building industry. 10

(ii) Name the principal varieties of earth-moving machinery; and discuss the specific uses of any two of them. 10

(ग) (i) (अ) जल-सीमेन्ट अनुपात कंक्रिट के सामर्थ्य को कैसे प्रभावित करता है ? 5

(ब) प्रबलित कंक्रिट संरचनाओं के भंग होने के कारणों का उल्लेख करो। 5

(ii) *A* और *B* दो खूंटी 750 m की दूरी पर एक चौड़ी नदी के आरपार हैं। निम्न पाठ्यांक एक ही लेवल उपकरण से लिये गये :

| लेवल स्टेशन | पर पाठ्यांक | |
|---|---|---|
| | *A* | *B* |
| *A* | 1·543 | 2·847 |
| *B* | 1·422 | 2·622 |

लेवल के संधान समायोजन में त्रुटि + 0·002 m प्रति 100 m थी। *A* और *B* के बीच लेवल का यथार्थ अंतर और अपवर्तन संशोधन का परिमाण ज्ञात करें। 10

4. (क) (i) इमारत उद्योग में लगने वाले स्थल व ऑफिस संगठनों के सिद्धांतों का विस्तार में वर्णन करो। 10

(ii) मृदा-संचालन मशीनरी की मुख्य किस्मों के नाम बताओ और उनमें से किन्हीं दो के विशिष्ट उपयोगों पर विवेचन करो। 10

(b) (i) Calculate the load stresses at interior, edge, and corner regions of a cement concrete pavement using Westergaard's stress equations using the following data :

| | |
|---|---|
| Design wheel load | = 5100 kg |
| Modulus of Elasticity of concrete | = $3.0 \times 10^5$ kg/cm$^2$ |
| Pavement thickness | = 180 mm |
| Poisson's ratio | = 0·15 |
| Modulus of subgrade reaction | = 6.0 kg/cm$^3$ |
| Radius of contact area | = 15 cm |

10

(ii) Discuss the requirements of materials, plants and equipment and the adoptable construction steps for Built-up spray Grout. 10

(c) (i) What is masonry work ? Name different kinds of masonry and mention the principles to be observed in stone masonry exposed walls construction. 10

(ii) The scale of a photograph is 1·0 cm to 100 m. The photograph size is 23 cm × 23 cm. Determine the number of photographs required to cover an area of 15 km × 10 km, if longitudinal overlap is 60% and the side overlap is 30%, other conditions remaining same. 10

(ख) (i) वेस्टरगार्ड प्रतिबल समीकरणों का प्रयोग करके, सीमेंट कंक्रिट कुट्टिम की आंतरिक कोर पर व कोने के क्षेत्रों में, भार प्रतिबलों की गणना निम्न दत्त के आधार पर करें :

| | |
|---|---|
| डिज़ाइन पहिये भार | = 5100 kg |
| कंक्रिट प्रत्यास्थता मापांक | = $3.0 \times 10^5$ kg/cm$^2$ |
| कुट्टिम की मोटाई | = 180 mm |
| पायसन अनुपात | = 0·15 |
| अध:स्तर अभिक्रिया मापांक | = 6·0 kg/cm$^3$ |
| संस्पर्श क्षेत्रफल की त्रिज्या | = 15 cm |

10

(ii) निर्मित फुहार ग्राउट के लिये पदार्थ, प्लांट और उपस्कर व लगाये जाने वाले निर्माण पगों पर विवेचन करें। 10

(ग) (i) चिनाई कार्य क्या है ? चिनाई की पृथक्-पृथक् भाँतियों के नाम दो और पत्थर चिनाई की अनाश्रित दीवारों के निर्माण में लगने ज़रूरी सिद्धांतों का उल्लेख करो। 10

(ii) एक फोटोग्राफ का स्केल 1·0 cm = 100 m है। फोटोग्राफ का साइज़ 23 cm × 23 cm है। यदि अनुदैर्घ्य अतिव्यापन 60% है व पार्श्व अतिव्यापन 30% है और बाकी सारी अवस्थायें एक बराबर हैं, तो 15 km × 10 km के क्षेत्र को आच्छादित करने के लिये फोटोग्राफों की आवश्यक संख्या ज्ञात करें। 10

## Section 'B'

5. Answer any *five* out of the following :

(a) Explain if, and, if so, how, the Muskingham method can be realigned into the concept of stage slope method of flow computation in a river reach ? If not, explain why not ? 12

(b) Explain the mutually interfering roles of post-jump height at a diversion headwork and normal depth of flow in the downstream channel. 12

(c) A small town with a population of 1000 persons is to be supplied water at 96 lpcd. The demand of water during different periods is given as follows :

| Time hr. | 0-3 | 3-6 | 6-9 | 9-12 | 12-15 | 15-18 | 18-21 | 21-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Total Demand in litres | 9000 | 10000 | 12000 | 18000 | 14000 | 12000 | 10000 | 11000 |

Determine the balancing capacity of a service reservoir if pumping is done in blocks of 24 hours, the delivery rate being constant. 12

(d) Draw a neat sketch of a service pipe connection explaining the functioning and requirements of the various parts in the connection. 12

## खण्ड 'ख'

5. निम्नलिखित में से किन्हीं **पाँच** का उत्तर दीजिए :

(क) यदि, और, यदि वैसे, कैसे, मुस्कींघाम विधिको, एक नदी विस्तार के प्रवाह आकलन की पद-ढाल विधि की संकल्पना में बदला जा सकता है ? यदि नहीं, तो समझाओ क्यों नहीं ? 12

(ख) अपवर्तन हैडवर्क्स की पश्च-उच्छाल ऊँचाई व अनुप्रवाह चैनल में प्रवाह की प्रसामान्य गहराई के परस्पर हस्तक्षेप करनेवाली भूमिकाओं को समझाओ। 12

(ग) 1000 व्यक्तियों की जनसंख्या वाले एक छोटे शहर को पानी का प्रदाय 96 lpcd की दर से किया जाना है। पानी की माँग अलग अलग अवधि के लिये निम्न में दी गई है :

| समय hr. | 0-3 | 3-6 | 6-9 | 9-12 | 12-15 | 15-18 | 18-21 | 21-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| कुल माँग लिटर्स में | 9000 | 10000 | 12000 | 18000 | 14000 | 12000 | 10000 | 11000 |

यदि प्रदाय दर स्थिर है और पंपींग 24 घण्टों के ब्लॉक में किया जाता है, तो सर्विस जलाशय की संतुलन क्षमता ज्ञात करें। 12

(घ) सर्विस पाइप जोड़ का साफ़ आरेख खींचो और जोड़ के विविध हिस्सों की क्रिया व आवश्यकताएं समझाओ। 12

(e) Determine the BOD loading of an oxidation pond used for treating the domestic sewage of 20,000 persons when the water supply demand is 100 litres per capita per day. Assume a detention period of 6 days and BOD of sewage as 300 mg/*l*. The pond is to be 1·2 m deep. 12

(f) Stating a use-oriented definition of water pollution, list the various sources of water pollution along with the major characteristics of each of the stated source. 12

6. (a) Consider the following three mutually exclusive options of providing a cut-off under a weir with aprons on a permeable bed : (i) one only on the upstream end of the apron (ii) one only under the toe of the weir (iii) one only at the extreme downstream end of the apron. Sketch (illustrating all resultant effects) the possible flow net diagram in each of the three cases – showing *four* of the flowlines nearest to the weir-cum-cutoff construction. 20

(b) (i) Differentiate between super-chlorination and break-point chlorination. Explain break-point chlorination with a neat sketch explaining the types of chlorine form available in the various stages of the break-point curve. What is the significance of residual chlorine ? 10

(ङ) यदि पानी प्रदाय मांग 100 लिटर प्रति व्यक्ति प्रतिदिन है तो 20,000 लोगों के मलक जल को एक ऑक्सीकरण कुंड में संसाधित करने के लिये BOD भारण ज्ञात करें। अवरोधक समय 6 दिन का व मलक जल का BOD 300 mg/$l$ ले लें। कुंड 1·2 m गहरा है। 12

(च) पानी-प्रदूषण की उपयोग के मुताबिक की परिभाषा से शुरू करके पानी-प्रदूषण के विविध स्रोतों की सूची बनायें व हर बताये स्रोत के मुख्य अभिलक्षणों को भी बतायें। 12

6. (क) पारगम्य तल पर स्थापित एप्रन के साथ वाले वीयर के नीचे विच्छेद लगाने के तीन परस्पर एकांतिक विकल्पों पर विचार करें : (i) सिर्फ एक, एप्रन के प्रतिप्रवाह सिरे पर (ii) सिर्फ एक, वीयर के पराग्र के नीचे (iii) सिर्फ एक, एप्रन के अन्तिम अनुप्रवाह सिरे पर। तीन केसों में हर एक के लिये, संभावित प्रवाह जाल आरेख (स्पष्टता से सारे परिणामी प्रभावों को दिखाते हुए) खींचें — वीयर-कम-विच्छेद निर्माण के सर्वाधिक समीप की चार प्रवाह रेखाओं को दिखाकर। 20

(ख) (i) अति क्लोरीनीकरण और क्रांतिक बिन्दु क्लोरीनीकरण में अंतर बताओ। क्रांतिक बिन्दु क्लोरीनीकरण को, क्रांतिक बिन्दु वक्र की विविध अवस्थाओं पर उपलब्ध क्लोरीन आकार की भांति बताते हुए, साफ़ आरेख द्वारा समझाओ। अवशिष्ट क्लोरीन का अर्थ क्या है ? 10

(ii) Describe the step-by-step procedure used for backwashing of a rapid sand filter. What is the significance of the backwash time and backwash velocity ? 10

(c) (i) What is Darcy's coefficient of permeability ? How is it determined ? Draw the necessary sketches. 10

(ii) Estimate the population equivalent for each of

(a) combined system for 2000 prsons having 100 gm per capita daily BOD on the assumption that the contribution of BOD is 75 gm per capita per day.

(b) 80,000 litres daily contribution of industrial wastes containing 1000 mg/litre of suspended solids on the assumption that the contribution of suspended solids is 50 gm per capita per day. State clearly any other assumptions needed to be invoked. 10

(ii) द्रुत रेत फिल्टर की पश्चधुलाई की क्रमिक प्रक्रिया का वर्णन करो। पश्चधुलाई समय व पश्चधुलाई वेग के क्या अर्थ हैं ? 10

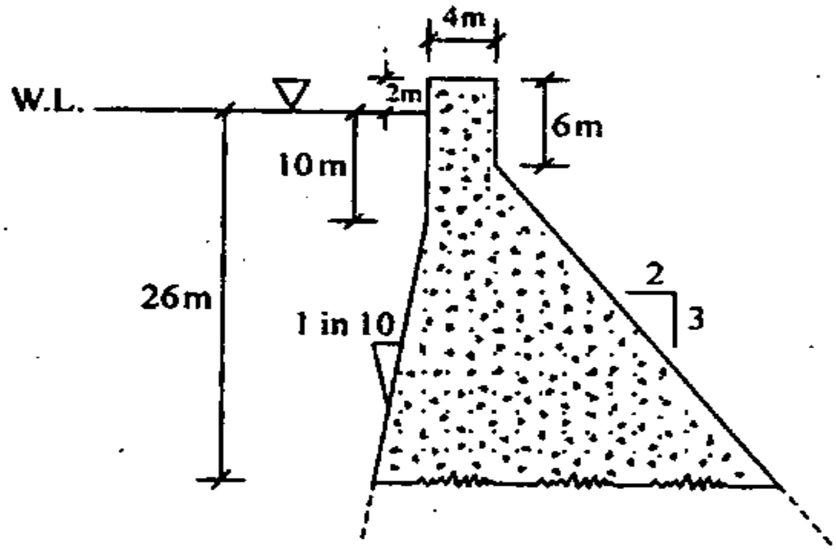
(ग) (i) डार्सी पारगम्यता गुणांक क्या है ? इसको कैसे निश्चित किया जाता है ? आवश्यक आरेखों को खींचो। 10

(ii) जनसंख्या तुल्य की, हर एक संयुक्त तंत्र के लियें, गणना करो :

(अ) एक संयुक्त तंत्र — 2000 व्यक्तियों के लिये जिनका प्रति व्यक्ति हर रोज का BOD 100 gm/प्रतिव्यक्ति है। दूसरा — इस कल्पना पर कि BOD का योगदान 75 gm प्रतिव्यक्ति/प्रतिदिन है।

(ब) 80,000 लिटर हर रोज के औद्योगिक अपशिष्ट, जिसमें लटकते हुए ठोस 1000 mg /लिटर हैं, के योगदान के लिये इस कल्पना पर कि लटकते हुए ठोस का योगदान 50 gm/प्रतिव्यक्ति/प्रतिदिन है। कोई और भी कल्पनायें जो कि लगाई जानी आवश्यक हैं उनको भी बताएं। 10

**7.** (a)




A part of a solid gravity dam (sp. gr. of mass concrete = 2·64) is shown in its cross-section. Take uplift factor as 0·7. Draw a tabular statement for analysis of forces at a horizontal section 26 m below water level. No ice, wind or seismic forces need to be considered. 20

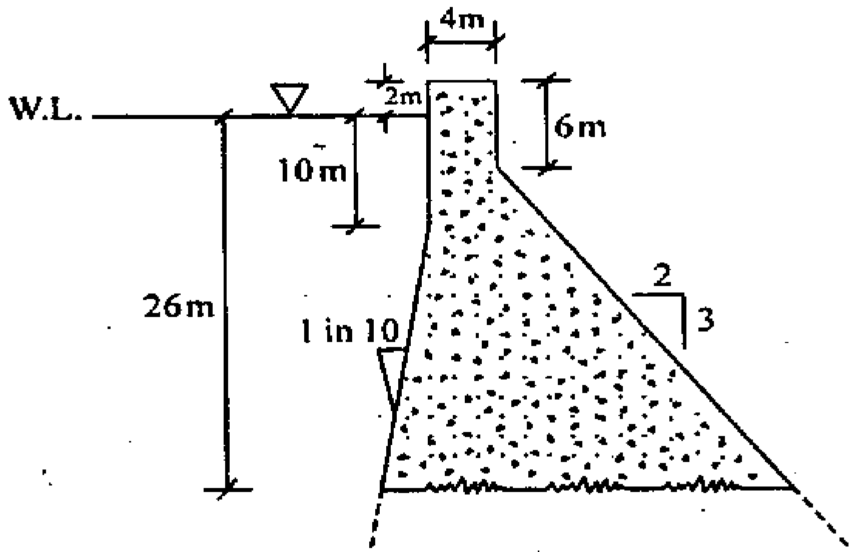
(b) (i) What will be the diameter of a circular sewer to carry a sewage discharge of 0·624 $m^3/s$ when flowing full at a slope of 10 in 10,000. Use $n$ as 0·012 in the Manning's formula. 10

(ii) In this sewer, what would be the discharge and velocity if the proportionate depth is held at 0·4 ? Use the table given herewith.

| $d/D$ | $q/Q$ | $v/V$ |
|---|---|---|
| 0·4 | 0·32 | 0·88 |

10

**7.** (क)




एक ठोस गुरुत्व बाँध (मास कंक्रिट का आपेक्षिक घनत्त्व = 2·64) के काट को चित्र में दिखाया गया है। अपलिफ्ट फेक्टर 0·7 मान लीजिए। पानी के लेवल से 26 m नीचे एक क्षैतिज काट पर बलों के विश्लेषण के लिये एक सारणीबद्ध कथनों को खींचो। बरफ़, हवा व भूकम्प के बलों को लेना आवश्यक नहीं है। 20

(ख) (i) 0·624 $m^3/s$ के मलक जल निस्सरण व पूर्णतः (भरे व) प्रवाहित 10 in 10,000 के ढाल पर के लिये वृत्ताकार मलकजल नल का व्यास क्या होगा ? मैनिंग सूत्र में $n = 0{\cdot}12$ ले लें। 10

(ii) इस मलकजल नल में, निस्सरण व वेग क्या होंगे यदि समानुपाती गहराई को 0·4 पर रखा जाता है ? निम्न तालिका का प्रयोग करें।

| $d/D$ | $q/Q$ | $v/V$ |
|---|---|---|
| 0·4 | 0·32 | 0·88 |

10

(c) (i) Write a note on river training in the context of river pollution control at river banks through a typical Indian city. 10

(ii) Discuss the phenomenon of self-purification of streams. How can it be evaluated and represented ? What are the factors that significantly affect the self-purifying abilities of a stream ? 10

**8.** (a) Consider a trapezoidal rigid boundary channel of 3 m base width with side slopes $1h$ to $\frac{1}{2}\,v$, with depth of flow being 1·2 m, and $n = 0{\cdot}012$, with adequate free board. Sketch the shear stress distribution on the wetted perimeter. Explain the facts of zero and maximum, if both are so possible, shear stresses on each of the side slopes and on the bed – with reasons therefor. 20

(b) (i) Enumerate and discuss the various factors that play a role in estimating the per capita demand of water supply. Also explain the implications if heavy metals are present in concentrations above their permissible levels. 10

(ii) Explain the meaning of "sustainable development" and its role in project planning. Also discuss the appropriateness of the "separate system of sewerage" in India. 10

(ग) (i) प्ररूपी भारतीय शहर से बहती नदी के किनारों पर दिये गये नदी प्रदूषण नियन्त्रण के संदर्भ में नदी नियन्त्रण पर एक नोट लिखो। 10

(ii) धाराओं के स्वतः शोधन के तथ्य पर विवेचन करो। उसका मूल्यांकन व प्रतीकत्त्व कैसे किया जाता है ? धारा की स्वतः शोधित करनेवाली क्षमताओं को सार्थकता से प्रभावित करनेवाले घटक क्या हैं ? 10

8. (क) एक समलम्बी दृढ़ सीमा चैनल में पार्श्व ढाल $1h$ से $\frac{1}{2}\ v$, प्रवाह की गहराई 1·2 m। तल की चौड़ाई 3 m और $n = 0{\cdot}012$ व पर्याप्त मुक्तांतर हैं। अपरूपण प्रतिबल के वितरण का, सिक्त परिमाप पर, आरेख खींचो। शून्य व अधिकतम यदि दोनों संभावित अपरूपण प्रतिबल हर एक पार्श्व ढाल पर व आधार पर – तो उनके तथ्य को कारणों के साथ समझाओ। 20

(ख) (i) जल प्रदाय की प्रतिव्यक्ति माँग के आकलन में भूमिका निभानेवाले सब घटकों पर विवेचन करो और उनको गिनवाओ। यदि भारी धातु, उनके अनुज्ञेय मात्रा से अधिक, केन्द्रीकरण के साथ उपस्थित हैं, तो उनके आशयों को भी समझाओ। 10

(ii) 'धारणीय विकास' का अर्थ समझाओ और उसकी परियोजना आयोजन में भूमिका बताओ। भारत में 'मलकजल के अलग तंत्र' के औचित्य पर भी विवेचन करो। 10

(c) (i) How would the radial flow in an open well be determined under steady state flow conditions when the aquifer is (a) unconfined, and (b) confined ? 10

(ii) Write short notes on each of :

(1) Reflux Valve

(2) Air-Relief Valve

(3) Expansion joint

in a water supply distribution system. 10

---

(ग) (i) एक खुले कूप में, स्थिरक प्रवाह अवस्था में त्रिज्य प्रवाह को कैसे निश्चित करेंगे यदि जलवाही स्तर (अ) अपरिरुद्ध है (ब) परिरुद्ध है ? 10

(ii) एक जलप्रदाय वितरण तंत्र के लिये निम्न में हर एक पर टिप्पणी लिखो :

(1) रिफ्लक्स वाल्व

(2) हवा-मुक्ति वाल्व

(3) प्रसार जोड़ 10

---

**C-DTN-K-DFB**

# सिविल इन्जीनियरी

## प्रश्न-पत्र II

*समय : तीन घण्टे*

*पूर्णांक : 300*

## अनुदेश

*प्रत्येक प्रश्न हिन्दी और अंग्रेजी दोनों में छपा है।*

*प्रश्नों के उत्तर उसी माध्यम में लिखे जाने चाहिए जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख उत्तर-पुस्तक के मुख-पृष्ठ पर अंकित निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए। प्रवेश-पत्र पर उल्लिखित माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे।*

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

*प्रत्येक प्रश्न के लिए नियत अंक प्रश्न के अन्त में दिए गए हैं।*

*संकेत/शब्दावली प्रचलित अर्थों में प्रयुक्त है, जब तक अन्यथा न कहा गया हो।*

*यदि कुछ आँकड़े अपर्याप्त प्रतीत हों, तो उचित मान स्वयं स्थापित कर लीजिए और उसको निर्दिष्ट कीजिए।*

*जहाँ आवश्यक हो उत्तर-पुस्तक में चित्र बनाइए।*

**Note :** *English version of the Instructions is printed on the front cover of this question paper.*