SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

CS (Main) Exam,2021

वियोज्य ***DETACHABLE***

सिविल इंजीनियरी (प्रश्न-पत्र II)

CIVIL ENGINEERING (Paper II)

निर्धारित समय : तीन घण्टे
Time Allowed : Three Hours

अधिकतम अंक : 250
Maximum Marks : 250

प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

उत्तर देने के पूर्व निम्नलिखित निर्देशों को कृपया सावधानीपूर्वक पढ़ें ।

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

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 (क्यू.सी.ए.) 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 दर्शाएँ ।

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

प्रश्नों के उत्तरों 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 दें ।

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 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.

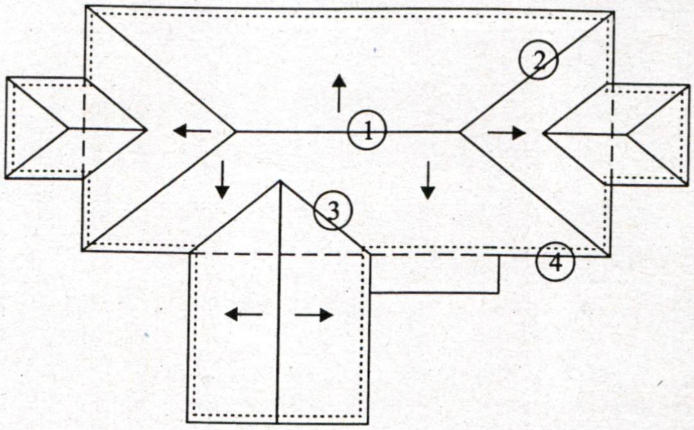
SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

खण्ड 'A'   SECTION 'A'

1. (a) (i) प्लास्टर के पहले लेप का उद्देश्य क्या है ?

(ii) फर्माबंदी (फार्म वर्क) द्वारा अपने स्वयं के भार के अलावा और कौन से भार वहन किए जाते हैं ?

(iii) ढालू छत के, दिए गए चित्र में दर्शाए गए अंगों (1, 2, 3, 4) को नामांकित कीजिए ।

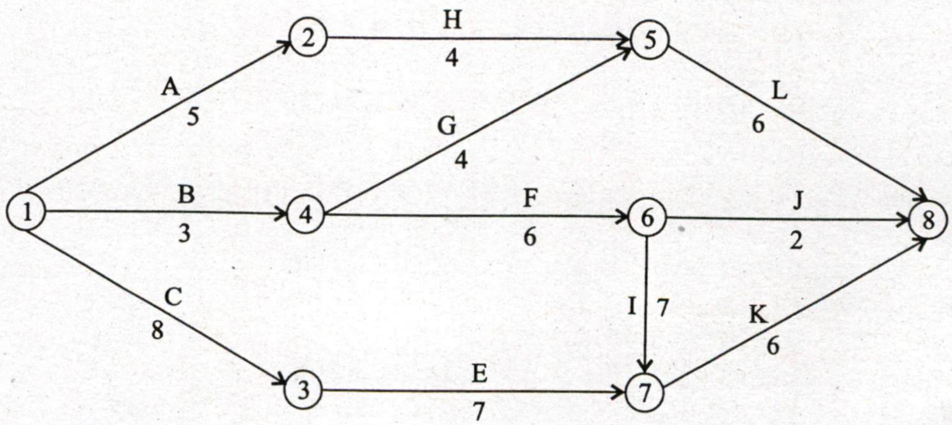


(i) What is the purpose of first coat of plastering ?

(ii) What loads are taken by the formwork apart from its self-weight ?

(iii) Label the components (1, 2, 3 & 4) of pitched roof shown in the figure. 10

1. (b) दिए गए ए-ओ-ए (शर पर क्रिया) जाल को ए-ओ-एन (संधि पर क्रिया) जाल में परिवर्तित कीजिए एवं क्रान्तिक पथ इंगित कीजिए । प्रत्येक क्रिया की समयावधि चित्र में दर्शाई गई है ।



Convert the given A-O-A (Activity on Arrow) to A-O-N (Activity on Node) Network and indicate the critical path. The duration of each activity is shown in the figure. 10

1. (c) उपकरण से 80 m की दूरी पर स्थित गज (स्टाफ) पर गज पाठ्यांक, बुलबुले के केंद्र में होने पर 1·455 m था । जब बुलबुले को केन्द्र से 6 भाग बाहर खिसकाया गया, तब गज पाठ्यांक 1·487 m में देखा गया । यदि एक भाग की लंबाई 2 mm है, तो समतलन नलिका की वक्रता की त्रिज्या एवं सुग्राहिता ज्ञात कीजिए ।

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

The staff reading taken on a staff held at a distance of 80 m from the instrument when the bubble central was 1·455 m. When the bubble is moved 6 divisions out of centre, the staff reading observed is 1·487 m. If the length of one division is 2 mm, find the radius of curvature and the sensitivity of the tube. 10

1. (d) ऊर्ध्वाधर वक्र क्या है एवं इसका महत्व क्या है ? निम्नलिखित स्थितियों के लिए शिखर (सम्मिट) वक्र और घाटी वक्र का चित्र बनाइए :

(i) ऊर्ध्वमुखी ढाल ($+g_1\%$) के बाद एक और ऊर्ध्वमुखी ढाल ($+g_2\%$)

(ii) अधोमुखी ढाल ($-g_1\%$) के बाद एक और अधोमुखी ढाल ($-g_2\%$)

What is vertical curve and its significance ? Draw summit as well as valley curve for the following conditions :

(i) Upward gradient ($+g_1\%$) followed by another upward gradient ($+g_2\%$)

(ii) Downward gradient ($-g_1\%$) followed by another downward gradient ($-g_2\%$) 10

1. (e) एम. जी. रेलपथ पर एक रेल इंजिन के तीन जोड़ी चालक पहिये हैं जो प्रत्येक 20 टन वहन कर रहे हैं। एक समतल रेलपथ पर, 2° वक्रता के साथ एवं 50 km/hr पर यह कितना अधिकतम भार खींच पाएगा ? घर्षण गुणांक 0·166 लीजिए।

A locomotive on M. G. Track has three pairs of driving wheels each carrying 20 tonnes. What maximum load can it pull on level track with curvature of 2° at 50 km/hr ? Take coefficient of friction = 0·166. 10

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

2. (a) एक छोटी परियोजना के लिए आवश्यक राजमिस्त्रियों की संख्या दर्शाई गयी है। तालिका प्रत्येक क्रिया की अवधि के साथ आवश्यक राजमिस्त्रियों को भी दर्शाती है। संसाधनों की असीमित एवं सीमित संख्या के साथ संसाधन नियतन कार्यान्वित कीजिए। दोनों के लाभ एवं हानियां बताइए।

क्रिया *Activity*	**अवधि (दिनों में)** *Duration (Days)*	**संसाधन (राजमिस्त्री प्रतिदिन)** *Resources (Masons/day)*
1, 2	4	2
2, 3	6	3
2, 5	9	4
2, 4	2	4
3, 4	3	3
4, 6	8	4
5, 6	10	2
3, 6	8	4

For a small project, the number of masons required is shown. The table also indicates the duration of each activity along with the masons required. Carry out the resource allocation with unlimited and limited number of resources. Indicate the advantages and disadvantages of both. 20

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

2. (b) एक राजमार्ग पर 400 m त्रिज्या एवं 200 m लंबाई का एक क्षैतिज वक्र है । वक्र की मध्यरेखा से अंदर की ओर आवश्यक पश्चांतर (सैट बैक) दूरियों की गणना निम्नलिखित को प्रदान करने के लिए कीजिए :

(i) 100 m की विराम दृष्टि दूरी (स्टॉपिंग साइट डिस्टेंस)

(ii) 320 m की सुरक्षित अभिलंघन दृष्टि दूरी (ओवरटेकिंग साइट डिस्टेंस)

सड़क की एवं आंतरिक लेन की मध्यरेखाओं के बीच की दूरी 1·9 है ।

There is a horizontal curve of radius 400 m and length 200 m on a highway. Compute the set-back distances required from the centre line on the inner side of the curve so as to provide for :

(i) stopping sight distance of 100 m

(ii) safe overtaking sight distance of 320 m

The distance between the centre lines of the road and the inner lane is 1·9 m. 15

2. (c) एक डंपी तलमापी, परस्पर 50 m दूर *A* एवं *B* के ठीक मध्य में *P* पर स्थापित किया गया । *A* एवं *B* पर गज (स्टाफ) पाठ्यांक क्रमशः 2·4 m एवं 1·4 m थे ।

उपकरण को फिर हटाकर, बढ़ाई गयी रेखा *BA* पर, *A* से 10 m दूर *Q* पर स्थापित किया गया । *A* एवं *B* पर रखे गज पर पाठ्यांक क्रमशः 2·50 m एवं 1·4 m थे । क्षैतिज दृष्टि रेखा देने के लिए *A* एवं *B* पर गज पाठ्यांक ज्ञात कीजिए । *B* का समानीत तल निर्धारित कीजिए यदि *A* का 200·00 m है ।

A dumpy level was set up at *P* exactly between *A* and *B*, 50 m apart. The readings on staff held at *A* and *B* were 2·4 m and 1·4 m respectively.

The instrument was then shifted and set up at *Q* on the line *BA* produced at 10 m from *A*. The readings on staff held at *A* and *B* were respectively 2·50 m and 1·4 m. Determine the staff reading on *A* and *B* to give a horizontal line of sight. Determine R.L. of *B* if that of *A* is 200·00 m. 15

3. (a) (i) स्पष्ट चित्रों द्वारा समझाइए कि धरातलीय जल एवं अधस्थल जल को एक रेल परिपथ से किस प्रकार निकाला जा सकता है ।

(ii) बड़ी लाइन (बी.जी.) रेल पथ पर एक 2° वक्र के अंदर की तरफ एवं साथ ही बाहरी तरफ, दो उच्च तल प्लेटफार्म, 100 mm बाह्योत्थान के साथ दिए जाने हैं । इन प्लेटफार्मों के लिए, वक्र के अंदर एवं बाहर दोनों तरफ आवश्यक अतिरिक्त अंतःदूरी (क्लियरेंस) कितनी होनी चाहिए । (रेल डिब्बे की लंबाई = 21·34 m, रेल डिब्बों की अंतर्मध्य दूरी = 14·785 m, प्लेटफार्म की ऊंचाई = 840 mm) ।

(i) Explain with neat sketches, how surface and sub-surface water can be removed from a railway track.

(ii) Two high level platforms are to be provided on the inside as well as the outside of a 2° curve on a BG track with a super-elevation of 100 mm. What should be the required extra clearances for these platforms, both on the inside and the outside of the curve (length of bogie = 21·34 m, C/C bogie distance = 14·785 m, height of platform = 840 mm). 10+10

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

3. (b) परस्पर 130 km दूर स्थित, दो प्रस्तावित स्टेशनों A एवं B की ऊंचाई क्रमशः 225 m एवं 1160 m है। उन दोनों के मध्य, पार्श्वक (प्रोफाइल) पर दो शिखरों C एवं D, दूरी $AC = 50$ km, एवं $AD = 90$ km, की ऊंचाई क्रमशः 308 m एवं 632 m हैं। ज्ञात कीजिए कि क्या A एवं B परस्पर दृश्य हैं, एवं आवश्यकता होने पर उन्हे परस्पर दृश्य बनाने के लिए, A को भू-सम्पर्कन स्टेशन मानते हुए, B पर पाड़ (स्कैफोल्डिंग) की न्यूनतम ऊंचाई ज्ञात कीजिए।

The altitude of two proposed stations A and B 130 km apart are respectively 225 m and 1160 m. The altitude of two peaks C and D on the profile between them are respectively 308 m and 632 m, the distance being $AC = 50$ km and $AD = 90$ km. Determine whether A and B are intervisible, and if necessary find the minimum height of a scaffolding at B, assuming A as the ground station, to make them intervisible. 15

3. (c) एक आधारभूत संरचना परियोजना को कैसे परिभाषित करेंगे ? बी.ओ.ओ. एवं बी.ओ.ओ.टी. निदर्शों की तुलना कैसे करेंगे ? एक बी.ओ.ओ.टी. परियोजना की विशिष्ट संरचना बनाइए।

How do you define an infrastructure project ? How do you compare BOO and BOOT models ? Draw a typical structure of a BOOT project. 15

4. (a) 25 cm मोटाई, 80 cm आपेक्षिक दुर्नम्यता त्रिज्या के सीमेंट कंक्रीट कुट्टिम के प्रसार-जोड़ के लिए, 5000 kg अभिकल्प चक्रभार के लिए गुज्झी छड़ (डोवेल बार) के आमाप एवं अंतराल का अभिकल्पन कीजिए। गुज्झी तंत्र की भार क्षमता अभिकल्प चक्र भार की 40% मान लीजिए। जोड़ की चौड़ाई 2·0 cm, गुज्झी छड़ में अनुज्ञेय अपरूपण एवं नम्य प्रतिबल क्रमशः 1000 kg/cm^2, एवं 1400 kg/cm^2, एवं सिमेंट कंक्रीट में अनुज्ञेय धारण प्रतिबल 100 kg/cm^2 हैं।

Design the size and spacing of dowel bars at the expansion joints of a cement concrete pavement of thickness 25 cm with radius of relative stiffness 80 cm, for a design wheel load of 5000 kg. Assume load capacity of dowel system as 40% of the design wheel load. Joint width is 2·0 cm, permissible shear and flexural stresses in dowel bar are 1000 kg/cm^2 and 1400 kg/cm^2 respectively and permissible bearing stress in cement concrete is 100 kg/cm^2. 20

4. (b) एक 60,000 m^2 माप की भूमि के भूखंड की कीमत प्रति m^2 में निकालिए। सड़कों, जलप्रदाय, अपशिष्ट प्रणाली, बिजली एवं अन्य अभियांत्रिकी कार्यों के विकास का मूल्य रु. 100 प्रति m^2 है, जो निम्नानुसार खर्च होता है :

प्रथम वर्ष में 10%, द्वितीय वर्ष में 15%, तृतीय वर्ष में 20% एवं चतुर्थ वर्ष में शेष बचा हुआ क्षेत्र। भूखंड का औसत बाजार मूल्य रु. 5000 प्रति m^2 है। प्रथम, द्वितीय, तृतीय एवं चतुर्थ वर्ष में क्रमशः 10%, 20%, 20% एवं 30% भूखण्ड बेचे जाते हैं, एवं पांचवे साल में शेष बचे हुए भूखण्ड बेचे जाते हैं।

छूट दर 7% मानिए। अपनी अभिधारणाओं को, यदि कोई हों (जैसे मुद्रांक शुल्क आदि), स्पष्ट रूप से लिखिए।

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

Work out the cost of a plot, in terms of per m^2 of land measuring 60,000 sq m. The cost of development for roadways, water supply, sewerage system, electricity and all other engineering works is Rs. 100/- per sq m, which is spent in following manner :

First year : 10%, second year : 15%, third year : 20% and fourth year remaining area. Average market rate for plot is Rs. 5000/- per sq m. 10%, 20%, 20% and 30% plots are sold in first, second, third and fourth year respectively whereas remaining plots are sold in fifth year.

Assume the discount rate = 7%. Write your assumptions clearly, if any (like stamp duty, etc.) 15

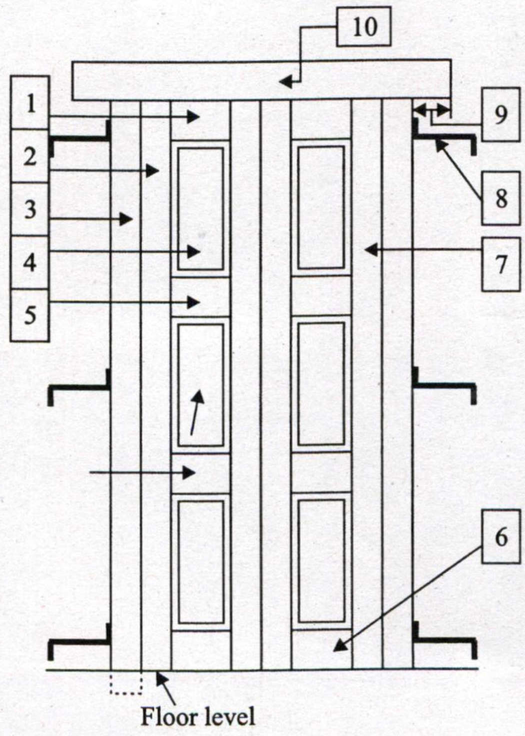
4. (c) (i) परंपरागत आर.सी.सी. पर लौह (फेरो) सीमेन्ट के लाभ (बिन्दुवार) दर्शाइए । क्या हम लौह सीमेन्ट की टंकियां 25000 लिटर या अधिक जैसी उच्च क्षमता के लिए उपयोग कर सकते हैं ? अपने उत्तर का औचित्य सिद्ध कीजिए ।

Indicate (in bulleted form) the advantages of ferro-cement over the conventional RCC. Can we use the ferro-cement tanks for high capacity like 25000 litres or above ? Justify your answer.

(ii) चित्र में दर्शाए गए दरवाजे के अंगों के लिए उपयुक्त (तकनीकी) शब्द नामांकित कीजिए ।

Label the terms (technical) that applies to the door (shown in figure) parts.

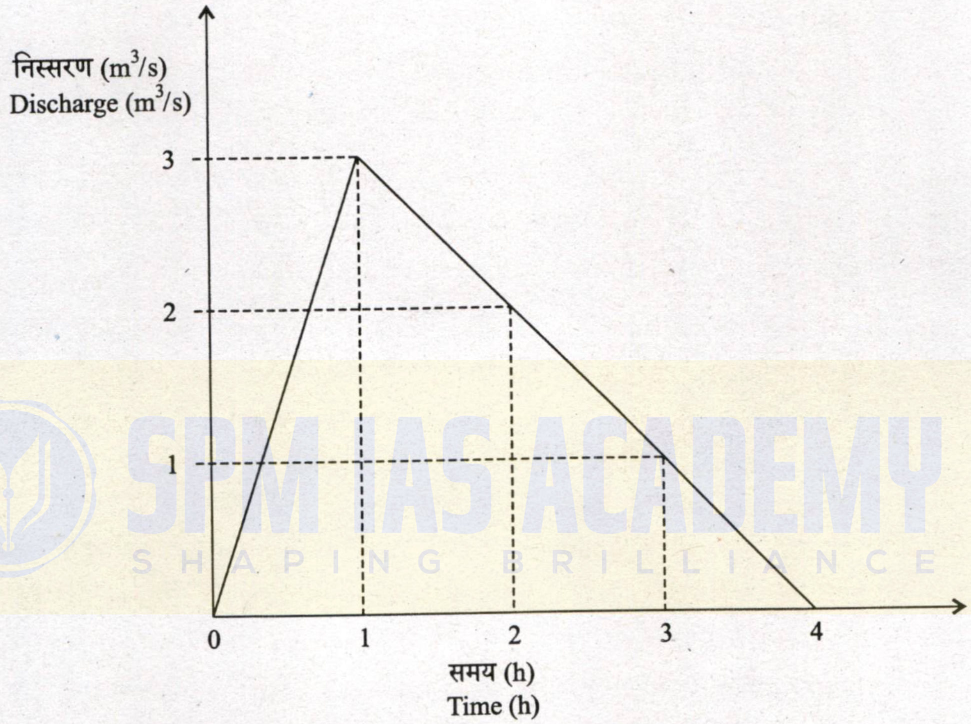
10+5



SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

खण्ड 'B' SECTION 'B'

5. (a) एक जलग्रहण क्षेत्र का एक-घंटा एकांकी जलालेख चित्र में दर्शाया गया है। जलग्रहण क्षेत्र पर दो घंटे की अवधि की एक वृष्टि, 70 mm प्रति घंटा की तीव्रता के साथ पहले घंटे में एवं 40 mm प्रति घंटा की तीव्रता के साथ दूसरे घंटे में होती है। चरम प्रत्यक्ष धरातलीय अपवाह के मान की गणना m^3/s में कीजिए।



A one-hour unit hydrograph of a catchment is shown in the figure. A storm of two hours duration with intensity of 70 mm/h in the first hour and 40 mm/h in the second hour occurs over the catchment. Calculate the peak direct surface runoff value in m^3/s. 10

5. (b) एक मुख्य नदी घाटी परियोजना की 5 वर्ष की निर्माण गतिविधि की सुरक्षा के लिए एक अस्थायी कॉफर बांध बनाया जाना है। यदि कॉफर बांध का अभिकल्पन 25-साल की बाढ़ को सहने के लिए किया गया है, तो इस संरचना के तीसरे साल में उत्प्लावन होने का जोखिम कितना है ?

A temporary coffer dam is to be built to protect the 5 year construction activity for a major river valley project. If the coffer dam is designed to withstand the 25-year flood, what is the risk that the structure will be overtopped in the third year ? 10

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

5. (c) एक जलोढ़ नदी के आरपार स्थित एक वियर का क्षैतिज फर्श 50 m लंबा है एवं पूर्ण प्रवाह की स्थिति में 5 m पानी रोकता है। अनुप्रवाह (डाउनस्ट्रीम) शीट पाइल, अगव्य मोटाई के अपारगम्य फर्श के नीचे, 5 m गहराई तक डाली गयी है। निर्गम प्रवणता निर्धारित कीजिए।

A weir across an alluvial river has a horizontal floor length of 50 m and retains 5 m of water under full flow condition. The downstream sheet pile is driven to a depth of 5 m below the impervious floor of negligible thickness. Determine the exit gradient. 10

5. (d) एक सूचक जीव क्या है ? एक आदर्श सूचक जीव के लिए आवश्यक अभिलक्षणों की विवेचना कीजिए। किन्हीं दो सूचक जीवों के नाम लिखिए।

What is an indicator organism ? Discuss the required characteristics for an ideal indicator organism. Name any two indicator organisms. 10

5. (e) घरेलू संयोजन के लिए न्यूनतम 150 mm व्यास का वृत्ताकार मलक नल (सीवर) अनुशंसित है। इस मलक नल द्वारा प्रवाहित निस्सरण की गणना कीजिए, जब यह पूरा भरा बह रहा है एवं 0·004 के ढाल पर बिछाया गया है। मैनिंग के n को 0·013 लीजिए।

इस मलक नल के आमाप की अनुशंसा न्यूनतम आमाप के रूप में क्यों की गयी है, जबकि पृथक घर से निस्सरित अपशिष्ट जल प्रवाह अत्यंत ही कम होगा ?

Circular sewer of minimum diameter of 150 mm is recommended for the house connections. Calculate the discharge carried by this sewer, when flowing full, laid at a slope of 0·004. Take Manning's n as 0·013.

Why this sewer size has been recommended as the minimum size, when the waste water discharge from individual household will be substantially less ? 10

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

6. (a) एक शहर के जलप्रदाय के लिए आवश्यक 20,000 m^3/d जल के शोधन के लिए दो निःसादन टंकी, एक आयताकार, लंबाई एवं चौड़ाई का अनुपात 3 : 1 एवं पार्श्व जल गहराई 3·5 m के साथ, एवं दूसरी वृत्ताकार, 4·0 m की पार्श्व जल गहराई के साथ अभिकल्पित की जानी हैं। ठोस कणों को संतोषजनक रूप से पृथक करने के लिए सतह उत्प्लाव दर (सरफेस ओवरफ्लो रेट) 20 m प्रतिदिन है। दोनों टंकियों के निःसादन क्षेत्र की लंबाई, चौड़ाई ज्ञात कीजिए। धारण समय, क्षैतिज गति, एवं वियर उत्प्लाव दर की जाँच कीजिए, जो कि क्रमशः 3 से 5 घंटे, 10 m प्रति घंटे से कम एवं 6 से 10 m^3 प्रति घंटे प्रति m होना चाहिए। साथ ही आगम क्षेत्र एवं निर्गम क्षेत्र की लंबाई को पार्श्व जल गहराई के बराबर रखते हुए बेसिनों की समग्र विमाएं निर्धारित कीजिए।

Two settling tanks – one rectangular, with length to width ratio of 3 : 1 and side water depth of 3·5 m; and the other circular, with side water depth of 4·0 m – are to be designed to treat 20,000 m^3/d of water required for a city's water supply. The surface overflow rate for satisfactory removal of solids is 20 m/d. Determine the dimensions of the settling zone of the two tanks. Check for retention time, horizontal velocity and weir overflow rate which should respectively be 3–5 hours, less than 10 m/h and 6 to 10 m^3/h per m. Also determine the overall dimensions of the basins keeping length of inlet zone and outlet zone equal to the side water depth of the basin. 20

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

6. (b) हालांकि ऐसा अनुमानित है कि चरम कार्बनिक जैविक आक्सिजन मांग (बी.ओ.डी.) की मात्रा रासायनिक आक्सीजन मांग (सी.ओ.डी.) की मात्रा के समान ही होगी, पर ऐसा शायद ही कभी होता है । इन प्रेक्षित अंतरों के क्या कारण हैं ?

Although it would be expected that the value of the ultimate carbonaceous BOD would be as high as the COD, this is seldom the case. What are the reasons for the observed differences ? 15

6. (c) प्रदत्त फसल प्रतिरूप (पैटर्न) के लिए एक जलाशय की संग्रहण क्षमता निर्धारित कीजिए । नहर हानि 15% एवं जलाशय हानि 10% हैं ।

स.क्र. *Sl. No.*	फसल *Crop*	आधार काल (दिनों में) *Base period (days)*	क्षेत्र में जलमान (hect/cumec) *Duty at field (hect./cumec)*	फसलाधीन क्षेत्र (हेक्टेयर) *Area under crop (hect.)*
1.	गन्ना Sugarcane	360	800	6500
2.	कपास Cotton	200	1400	4200
3.	गेहूं Wheat	120	1800	3100
4.	चावल Rice	120	900	3200
5.	सब्जियां Vegetables	120	700	1100

Determine the storage capacity of a reservoir for the given cropping pattern, canal losses are 15% and reservoir losses are 10%. 15

7. (a) 576 हेक्टेयर के एक क्षेत्र के जलग्रसन को रोकने के लिए एक खुले नाले का अभिकल्पन किया जाना है । प्रदत्त जल निकास गुणांक 0·06 m प्रतिदिन के लिए नाले की आवश्यक क्षमता एवं 1 : 1 की पार्श्व प्रवणता एवं लेसी के $f = 1{\cdot}0$ के लिये समलंबी परिच्छेद के लिये नाले की विमाएं निर्धारित कीजिए । प्रवणता की गणना भी कीजिए ।

An open drain is to be designed to prevent waterlogging for an area of 576 ha. Given that the drainage coefficient is 0·06 m/day, determine the capacity of the drain required and the dimensions of the trapezoidal section with side slopes 1 : 1 and Lacey's $f = 1{\cdot}0$. Also, compute the slope. 20

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

7. (b) एक 0·5 m व्यास का कुआं एक अपरिबद्ध जलबाही स्तर, जिसका तल अक्षुब्ध भौम जल तल से 150 m नीचे है, को पूर्ण रूप से अंतर्वेशित करता है। 6·0 m^3/min प्रति मिनट की स्थिर दर से पम्प किये जाने पर, दो प्रेक्षण कुओं में 10 m एवं 50 m की त्रिज्य दूरी पर प्रेक्षित अपकर्ष (ड्राडाउन) क्रमशः 10 m एवं 5 m है। कुएं में अपकर्ष को निर्धारित कीजिए।

A 0·5 m diameter well fully penetrates an unconfined aquifer whose bottom is 150 m below the undisturbed ground water table. When pumped at a steady rate of 6·0 m^3/min, the drawdowns observed in two observation wells at radial distances of 10 m and 50 m are respectively 10 m and 5 m. Determine the drawdown in the well. 15

7. (c) ग्रिट क्या है ? ग्रिट को हटाना क्यों आवश्यक है ? अवातित क्षैतिज प्रवाह ग्रिट चैम्बर के साथ गति नियंत्रक युक्तियां क्यों आवश्यक हैं ? वातित ग्रिट चैम्बर के साथ गति नियंत्रक युक्तियां क्यों आवश्यक नहीं हैं ? ग्रिट चैम्बर के साथ उपयोग होने वाली किन्हीं दो गति नियंत्रक युक्तियों के नाम लिखिए।

What is grit ? Why is it essential to remove the grit ? Why velocity control devices are essential with unaerated horizontal flow grit chambers ? Why are the velocity control devices not required with the aerated grit chambers ? Name any two velocity control devices used with grit chambers. 15

SPM IAS ACADEMY

8. (a) 3000 km^2 अपवाह क्षेत्र के दिए गए एक जल-विभाजक के द्रोणी (बेसिन) मानचित्र से मुख्य धारा की लंबाइ (L) 125 km मापी जाती है। धारा पर एक बिन्दु, जो जल-विभाजक क्षेत्र के केन्द्रक से समीपतम है, की निर्गम से दूरी (L_c) 90 km मापी जाती है। जल-विभाजक के लिये क्षेत्रीय नियतांक $C_1 = 0{\cdot}75$ एवं $C_2 = 2{\cdot}75$ हैं।

जल-विभाजक के लिए बनाए गए एकांक जलालेख से निम्नलिखित ज्ञात किए गए हैं : वर्षा अवधि $t_R = 12$ h, द्रोणी काल पश्चता (बेसिन लैग), $t_{pR} = 34$ h एवं चरम निस्सरण, $q_{pR} = 135\ m^3/s.\ cm$.

जलविभाजक के सांश्लेषिक एकांक जलालेख के लिए गुणांक C_t एवं C_p निर्धारित कीजिए।

From the basin map of a given watershed with drainage area 3000 km^2, the length of the mainstream (L) is measured as 125 km. The distance (L_c) from the outlet to a point on the stream nearest the centroid of the watershed area is measured as 90 km. The regional constant C_1 for the watershed is 0·75 and $C_2 = 2{\cdot}75$.

From the unit hydrograph derived for the watershed, the following are determined : rainfall duration $t_R = 12$ h, basin lag $t_{pR} = 34$ h and peak discharge $q_{pR} = 135\ m^3/s.\ cm$.

Determine the coefficients C_t and C_p for the synthetic unit hydrograph of the watershed. 20

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

8. (b) शहरी ठोस अपशिष्ट स्वच्छ भू-भराव का, एक योजनाबद्ध चित्र से, इसके विभिन्न अंगों को दर्शाते हुए, वर्णन कीजिए।

Describe municipal solid waste sanitary landfill with a schematic diagram showing its various components. 15

8. (c) ई.आई.ए. अधिनियम 2006 के अनुसार एक परियोजना को पर्यावरणीय स्वीकृति प्रदान करने की प्रक्रिया का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

Briefly describe the process for the award of environmental clearance for a project according to the EIA Act 2006. 15

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE