SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

CS (MAIN) Exam : 2017

STH–D–CVLE

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 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 (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।
प्रश्नों की शब्द सीमा, यदि उल्लिखित है, को माना जाना चाहिए।
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 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 दें।

CIVIL ENGINEERING (PAPER–II)

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

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 a medium other than the authorized one.
Word limit in questions, if specified, should be adhered to.
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)* निम्नांकित सारणी एक निर्माण-कार्य परियोजना में क्रियाओं एवं अन्य संबद्ध जानकारी को दर्शाती है :

क्रिया	*अवधि*
1–2	20
1–3	25
2–3	10
2–4	12
3–4	6
4–5	10

(i) परियोजना के नेटवर्क (जाल) का चित्र बनाइए।

(ii) क्रान्तिक पथ को ज्ञात कीजिए।

(iii) प्रत्येक क्रिया के लिए फ्री (मुक्त) फ्लोट, टोटल (सकल) फ्लोट एवं इन्डिपेन्डेन्ट (स्वतंत्र) फ्लोट को ज्ञात कीजिए।

The following table gives the activities in a construction project and other relevant information :

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

Activity	*Duration*
1–2	20
1–3	25
2–3	10
2–4	12
3–4	6
4–5	10

(i) Draw the network of the project.

(ii) Find the critical path.

(iii) Find free float, total float and independent float for each activity. 10

(b) सीमेंट मसाला से आप क्या समझते हैं? सीमेंट मसाला समानुपातन के सिद्धान्त को स्पष्ट कीजिए तथा सीमेंट मसाला के ठोसपन एवं ताकत के बीच के संबंध को भी स्पष्ट कीजिए।

What do you mean by cement mortar? Explain the theory of proportioning of cement mortar and also explain the relation between solidity and strength of cement mortar. 10

(c) *(i)* सर्वेक्षण की सुदूर संवेदन विधि को वर्णित कीजिए। आइ॰ आर॰ एस॰ डेटा के विभिन्न उपयोगों की सूची बनाइए।

Explain remote sensing method of surveying. List the various uses of IRS data. 5

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

(ii) त्रिकोणीय सर्वेक्षण के सिद्धान्त का वर्णन कीजिए। त्रिकोणीय सर्वेक्षण की आधार-रेखा को निर्धारित करने वाले विभिन्न कारकों का वर्णन कीजिए।

Explain the principles of triangulation. Write the factors to be considered for the selection of baseline for triangulation. 5

(d) एक आदर्श रेल पटरी परिच्छेद के लिए क्या आवश्यकताएँ होती हैं? एक स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से 60 kg प्रकार के मानक सपाट-पाद बड़ी लाइन रेल पटरी परिच्छेद को स्पष्ट कीजिए। प्रत्येक भाग की सन्निकट विमाओं को चिह्नित कीजिए।

What are the requirements for an ideal rail section? Explain, with a neat sketch, standard flat-footed broad-gauge rail section of 60 kg type. Mark approximate dimensions of each part. 10

(e) (i) महामार्गों में जल-निकासी के महत्त्व की चर्चा कीजिए। तटीय क्षेत्र में पड़ने वाले राष्ट्रीय महामार्ग के लिए सतही एवं अधस्तलीय जल-निकासी व्यवस्थाओं को वर्णित कीजिए।

Discuss the importance of drainage in highways. Describe the surface and subsurface drainage arrangements for a national highway in coastal area. 5

(ii) रोटरी (चक्रिल) इन्टरसेक्शन के डिज़ाइन को प्रभावित करने वाले कारकों की सूची बनाइए।

List the factors affecting the design of a rotary intersection. 5

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

2. (a) निम्नलिखित के बीच विभेदन कीजिए :

Differentiate between the following : 20

(i) सी० पी० एम० एवं पर्ट

CPM and PERT

(ii) फ्लोट एवं स्लैक

Float and Slack

(iii) प्रत्यक्ष लागत एवं अप्रत्यक्ष लागत

Direct cost and Indirect cost

(iv) टोटल (सकल) फ्लोट एवं इन्डिपेन्डेन्ट (स्वतंत्र) फ्लोट

Total float and Independent float

(b) प्लास्टर करने और टीप करने के उद्देश्यों को स्पष्ट कीजिए। टीप करने के विभिन्न प्रकारों पर स्वच्छ चित्रों की सहायता से चर्चा कीजिए।

Explain the objects of plastering and pointing. Discuss the various types of pointing with the help of neat sketches. 15

(c) उन सभी कारकों की सूची बनाइए, जो निर्माण उपस्कर के चुनाव को प्रभावित करते हैं। आप किसी उपस्कर की लाभप्रद आयु का निर्धारण कैसे करेंगे? एक उपयुक्त उदाहरण की सहायता से स्पष्ट कीजिए।

List down the factors which affect the selection of a construction equipment. How will you determine the economic life of an equipment? Explain with the help of a suitable example. 15

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

3. *(a)* सिविल निर्माण के संदर्भ में शब्द 'विनिर्देश' को स्पष्ट कीजिए। विनिर्देश के विभिन्न उद्देश्यों को बताइए। प्रबलित सीमेंट कंक्रीट के विस्तृत विनिर्देश को वर्णित कीजिए।

Explain the term 'specification' with reference to civil construction. What are the various objectives of specification? Prepare a detailed specification of reinforced cement concrete. 15

(b) समोच्च रेखाओं के अभिलक्षणों का वर्णन कीजिए। एक जलाशय-स्थल एवं प्रस्तावित बाँध के फलक पर समोच्च रेखाओं में आने वाले क्षेत्र निम्नांकित हैं :

समोच्च रेखा (m में)	*क्षेत्रफल* (m^2 में)
441	270
444	10440
447	75600
450	144000
453	270000
456	414500
459	460800
462	586800
465	639900

जलाशय के निम्न सतह को 441 m और जल सतह को 465 m मानकर, जलाशय में जल के आयतन को घन मीटरों में निर्धारित कीजिए।

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

Describe the characteristics of contours. The areas within contour lines at the site of a reservoir and the face of a proposed dam are as follows :

Contour (in m)	*Area* (in m^2)
441	270
444	10440
447	75600
450	144000
453	270000
456	414500
459	460800
462	586800
465	639900

Assuming 441 m as the bottom level of the reservoir and 465 m as the water level, find the volume of water in the reservoir in cubic metres. 5+5=10

(c) *(i)* कंक्रीट स्लीपरों के फायदों एवं नुकसानों की सूची बनाइए। एक आदर्श स्लीपर की क्या आवश्यकताएँ हैं?

List the advantages and disadvantages of concrete sleepers. Mention the requirements of an ideal sleeper. 5

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

(ii) रेल पटरियों में सिग्नलों की क्या आवश्यकता है? सेमाफोर सिग्नल का एक स्वच्छ चित्र बनाइए एवं इसके विभिन्न हिस्सों के नाम लिखिए।

Why are signals used in railway tracks? Draw the neat sketch of a semaphore signal and write the names of the different parts. 5

(d) *(i)* महामार्ग के ज्यामितीय डिज़ाइन के क्या उद्देश्य हैं? एक महामार्ग का डिज़ाइन करने के समय आवश्यक रूप से विचार किए जाने वाले विभिन्न तत्त्व क्या हैं?

What are the objects of geometric design of highway? What are the different elements which need consideration while designing a highway? 5

(ii) किसी निर्मित क्षेत्र में महामार्ग का संरेखण करने में 325 m त्रिज्या के एक क्षैतिज वृत्ताकार वक्र बनाने की आवश्यकता थी। निम्नलिखित ज्यामितीय विशिष्टताओं (फीचर्स) का अभिकल्पन कीजिए :

(1) अतिउत्थापन (सुपरएलिवेशन)

(2) कुट्टिम का अतिरिक्त चौड़ीकरण

(3) ट्रांजिशन वक्र की लम्बाई

उपलब्ध आँकड़े हैं :

अभिकल्पन गति = 65 kmph

सबसे बड़े ट्रक के व्हीलबेस की लम्बाई = 6 m

कुट्टिम की चौड़ाई = 10·5 m

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

While aligning a highway in a built-up area, it was necessary to provide a horizontal circular curve of radius 325 m. Design the following geometric features :

(1) Superelevation

(2) Extra widening of pavement

(3) Length of transition curve

Data available are :

Design speed = 65 kmph

Length of wheelbase of the largest truck = 6 m

Pavement width = 10·5 m 10

4. *(a)* *(i)* कंक्रीट के समानुपातन की विभिन्न विधियों का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

Describe in brief the various methods of proportioning concrete. 5

(ii) सादा सीमेंट कंक्रीट और प्रबलित सीमेंट कंक्रीट के बीच विभेदन कीजिए। प्रबलन किस कारण आवश्यक होता है? चर्चा कीजिए।

Differentiate between plain cement concrete and reinforced cement concrete. Why is reinforcement necessary? Discuss. 10

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

(b) दो बिन्दुओं A एवं B के बीच में एक सीधी सुरंग बनानी है, जिसके नेट कोऑर्डिनेट निम्न सारणी में दिए गए हैं :

बिन्दु	स्वतंत्र कोऑर्डिनेट	
	N	E
A	0	0
B	3014	256
C	1764	1398

AB के मध्यबिन्दु D पर एक शैफ्ट को सिंक करना वांछनीय है, परंतु AB के बीच सीधा माप करना असंभव है। अतः D को फिक्स करने के लिए एक तीसरे ज्ञात बिन्दु C की जरूरत है। ज्ञात कीजिए—

(i) D के नेट कोऑर्डिनेट;

(ii) CD की लम्बाई एवं दिक्स्थिति (बियरिंग);

(iii) कोण ACD, दत्त कि AC का पूर्ण सर्कल बियरिंग $38°24'$ है।

A straight tunnel is to run between two points A and B, whose net coordinates are given in the table below :

Point	Independent coordinates	
	N	E
A	0	0
B	3014	256
C	1764	1398

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

It is desired to sink a shaft at D, the middle point of AB, but it is impossible to measure along AB directly, so D is to be fixed from C, a third known point. Calculate—

(i) the net coordinates of D;

(ii) the length and bearing of CD;

(iii) the angle ACD, given that the whole circle bearing of AC is $38°24'$. 10

(c) एक ट्रेन को खींचने के पहले एक इंजन को जिन विभिन्न प्रतिरोधों को पार करना पड़ता है, उन प्रतिरोधों की चर्चा कीजिए।

एक चौड़ी लाइन इंजन, जिसके चार जोड़ी चालन (ड्राइविंग) चक्के हैं, एक सीधे समतल ट्रैक पर 86 kmph पर दौड़ता है। अधिकतम ऐक्सल लोड 28·5 टन है।

(i) उस इंजन द्वारा खींचे जा सकने वाले अधिकतम अनुमेय ट्रेन लोड को ज्ञात कीजिए।

(ii) अगर ट्रेन 200 में 1 के ग्रेडिएंट पर चढ़ती है, तो रफ्तार में घटौती का भी अभिकलन कीजिए।

(iii) अगर ट्रेन 200 में 1 के ग्रेडिएंट पर, 3° वक्र के साथ, चढ़ती है, तो ट्रेन की घटी हुई रफ्तार क्या होगी? दत्त, घर्षण-गुणांक 0·166 है।

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

Enumerate the different resistances which a locomotive has to overcome before hauling a train.

A BG track locomotive having four pairs of driving wheels runs on a straight level track at a speed of 86 kmph. The maximum axle load is 28·5 tonnes.

(i) Find the maximum permissible train load that can be pulled by the locomotive.

(ii) Also calculate the reduction in speed if the train climbs a gradient of 1 in 200.

(iii) If the train climbs a 1 in 200 gradient with a 3° curve, what would be the reduced speed of the train? Given, the coefficient of friction is 0·166. 10

(d) यांत्रिकतः स्थिरीकृत मृदा महामार्ग के कार्य को निष्पादित करने के समय किन बिन्दुओं को ध्यान में रखना होता है?

एक राष्ट्रीय महामार्ग एक रोलिंग टेरेन से गुजरती है, जिसमें 600 m त्रिज्या वाला एक क्षैतिज वक्र है। ट्रांजिशन वक्र की लम्बाई का अभिकल्पन कीजिए एवं निम्नांकित आँकड़ों से शिफ्ट का अभिकलन कीजिए :

(i) अभिकल्पन गति, $v = 80$ kmph

(ii) कुट्टिम की सामान्य चौड़ाई, $w = 7$ m

(iii) लेनों की संख्या, $n = 2$

(iv) व्हीलबेस की चौड़ाई, $l = 6$ m

(v) सुपरएलिवेशन की अनुमेय दर = 150 में 1

(vi) अपकेन्द्री त्वरण के परिवर्तन की अनुमेय दर, $C = 0{\cdot}507$

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

What are the points to be kept in mind while executing the work of mechanically stabilized soil highway?

An NH passes through a rolling terrain having a horizontal curve of radius 600 m. Design the length of the transition curve and compute the shift using the following data : 15

(i) Design speed, $v = 80$ kmph

(ii) Normal pavement width, $w = 7$ m

(iii) Number of lanes, $n = 2$

(iv) Wheelbase width, $l = 6$ m

(v) Allowable rate of superelevation = 1 in 150

(vi) Allowable rate of change of centrifugal acceleration, $C = 0{\cdot}507$

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

खण्ड—B / SECTION—B

5. *(a)* *(i)* अपरिरुद्ध एवं परिरुद्ध जलवाही स्तर में पानी छोड़ने की प्रक्रिया का वर्णन कीजिए। एक जलवाही स्तर के प्रवाह समीकरण की व्युत्पत्ति में पूर्वधारणाओं की सूची बनाइए।

Explain the mechanism of release of water into unconfined and confined aquifers. List the assumptions made in the derivation of flow equation in an aquifer. 5

(ii) एक कुआँ, जिसकी त्रिज्या 0·3 m है, की खुदाई एक अपरिरुद्ध जलवाही स्तर में की जाती है। बेड-सतह से प्रारम्भिक जल-स्तर 30 m ऊपर है। जल की मात्रा को अनुमानित कीजिए जिसे पम्प किया जा सकता है, अगर अधिकतम ड्रॉडाउन को 8 m तक सीमित किया गया हो।

मान लीजिए :

जलीय चालकता = 25 m/दिन
प्रभाव की त्रिज्या = 300 m

A well with radius of 0·3 m is drilled in an unconfined aquifer. Initial water table is 30 m above the bed. Estimate the amount of water that can be pumped if the maximum drawdown is restricted to 8 m.

Assume :

Hydraulic conductivity = 25 m/day
Radius of influence = 300 m 5

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

(b) *(i)* स्थायी म्लानि बिन्दु एवं क्षेत्र क्षमता को परिभाषित कीजिए। सिंचाई की आवृत्ति को निर्धारित करने में यह किस प्रकार उपयोगी है?

Define permanent wilting point and field capacity. How is it useful in deciding the frequency of irrigation? 5

(ii) निम्नांकित आँकड़ों के आधार पर सिंचाई की आवृत्ति को निर्धारित कीजिए :

खपत उपयोग = 2·8 mm/दिन
जड़ क्षेत्र की गहराई = 80 mm
सिंचाई दक्षता = 65%
उपलब्ध मृदा नमी = 50%

प्रयुक्त जल की गहराई को भी ज्ञात कीजिए।

Determine the frequency of irrigation using the following data :

Consumptive use = 2·8 mm/day
Root zone depth = 80 mm
Irrigation efficiency = 65%
Available soil moisture = 50%

Also find the depth of water to be applied. 5

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

(c) 'अभिकल्पन काल' एवं 'जनसंख्या पूर्वानुमान' से आप क्या समझते हैं? 'इन्क्रीमेन्टल इन्क्रीज़' विधि, जो किसी शहर की भविष्य की आबादी बताती है, को वर्णित कीजिए एवं इसके फायदों का उल्लेख कीजिए।

What is meant by 'design period' and 'population forecast'? Describe the 'incremental increase' method of future population forecast of a city, stating its advantages. 10

(d) 80000 की जनसंख्या को प्रति व्यक्ति प्रति दिन 150 L की माँग के अनुसार जल की आपूर्ति की जानी है। उपचार में क्लोरीन की खपत 5 kg/दिन होती है। 10 मिनट के सम्पर्क के बाद अवशिष्ट क्लोरीन 0·20 mg/L होती है। पानी की क्लोरीन माँग का परिकलन कीजिए।

It is required to supply water to a population of 80000 at a per capita demand of 150 L per day. Chlorine usage in the treatment is 5 kg/day. The residual chlorine after 10 minutes contact is 0·20 mg/L. Calculate the chlorine demand of the water. 10

(e) (i) ठोस अपशिष्ट के अनुचित निस्तारण के सामान्य रूप से मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण पर परिणामों को स्पष्ट कीजिए।

Explain the impacts of improper disposal of solid wastes on human health and environment in general. 5

(ii) नगरीय ठोस अपशिष्ट (एम० एस० डब्ल्यू०) के संघटन पर चर्चा कीजिए।

Discuss the composition of municipal solid waste (MSW). 5

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

6. (a) (i) जलालेख की परिभाषा दीजिए। स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से, जलालेख से आधारभूत प्रवाह पृथक्करण की किन्हीं दो विधियों को स्पष्ट कीजिए।

Define hydrograph. With a neat sketch, explain any two methods of base-flow separation from a hydrograph. 5

(ii) क्रमिक विधि के द्वारा समझाइए कि जलाशय की धारिता को, द्रव्यमान अंतर्वाह वक्र के इस्तेमाल से, किस प्रकार निश्चित किया जाता है।

Explain step by step how reservoir capacity is decided using a mass inflow curve. 5

(iii) एक-उद्देशीय जलाशय और बहु-उद्देशीय जलाशय के बीच विभेदन कीजिए। बहु-उद्देशीय जलाशय में जल के आबंटन की दो महत्त्वपूर्ण विधियाँ स्पष्ट कीजिए।

Distinguish between single-purpose reservoir and multi-purpose reservoir. Explain two important methods of allocation of water in a multi-purpose reservoir. 5

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

(b) (i) किसी नहर के अभिकल्पन विसर्जन को निम्नांकित आँकड़ों की मदद से ज्ञात कीजिए :

फसल	बेस पिरियड (दिन)	क्षेत्रफल (हेक्टेयर)	ड्यूटि (हेक्टेयर/क्युमेक)
गन्ना	320	850	580
गर्म मौसम में गन्ना का अतिव्यापन	90	120	580
गेहूँ (रबी)	120	600	1600
बाजरी (मॉनसून)	120	500	2000
सब्जियाँ (गर्म मौसम)	120	360	600

नहर का टाइम फैक्टर = 15/20
कैपेसिटी फैक्टर = 0·75

Determine the design discharge of a canal with the following data :

Crop	*Base period* (Days)	*Area* (hectares)	*Duty* (hectares/ cumec)
Sugarcane	320	850	580
Overlap sugarcane in hot weather	90	120	580
Wheat (Rabi)	120	600	1600
Bajri (Monsoon)	120	500	2000
Vegetables (Hot weather)	120	360	600

Time factor of the canal = 15/20
Capacity factor = 0·75 5

(ii) गुरुत्व बाँध एवं मृदा बाँध की विफलता की विधाओं की व्याख्या कीजिए।

Explain the modes of failure in gravity dam and earthen dam. 5

(iii) जलाशय अवसादन पर एक टिप्पणी लिखिए।

Write a note on reservoir sedimentation. 5

(c) (i) उत्प्लव मार्ग के प्रकार्य को स्पष्ट कीजिए। ओगी उत्प्लव मार्ग के क्या फायदे हैं? एक स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से स्पष्ट कीजिए।

Explain the function of a spillway. What are the advantages of an ogee spillway? Explain with a neat sketch. 5

(ii) निम्नांकित आँकड़ों वाले एक ओगी उत्प्लव मार्ग पर विसर्जन को ज्ञात कीजिए :

C = 2·4
हेड = 2 m
लम्बाई = 100 m
शिखर, सतह से 8 m की ऊँचाई पर है

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

Compute the discharge over an ogee spillway with the following data : 5

$C = 2{\cdot}4$
Head = 2 m
Length = 100 m
Crest is 8 m above the bottom

(iii) शमन बेसिन एवं नदी नियंत्रण निर्माण पर टिप्पणी लिखिए।

Write a note on stilling basin and river training works. 10

7. *(a)* एक शहर में सतह, जिस पर वर्षा होती है, के वर्गीकरण को नीचे दिखाया गया है :

कुल सतह क्षेत्र का %	*सतह का प्रकार*	*रन-ऑफ गुणांक*
20%	रूफटॉप	0·90
20%	पेवमेंट	0·85
10%	पेव्ड यार्ड	0·80
15%	मैकेडम रोड	0·40
35%	लॉन	0·10

क्षेत्र के रन-ऑफ गुणांक का निर्धारण कीजिए। अगर शहर का कुल क्षेत्रफल 40 ha है एवं अधिकतम वर्षा तीव्रता 6 cm/hr है, तो शहर का रन-ऑफ क्या होगा?

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

The classification of the surface on which the rain falls in a city is as follows :

% of total surface area	*Type of surface*	*Coefficient of runoff*
20%	Rooftop	0·90
20%	Pavement	0·85
10%	Paved yard	0·80
15%	Macadam road	0·40
35%	Lawns	0·10

Determine the coefficient of runoff of the area. If the total area of the city is 40 ha and the maximum rain intensity is taken as 6 cm/hr, what is the runoff for the city? 15

(b) *(i)* अपशिष्ट जल के उपचार में $\frac{\text{BOD}}{\text{COD}}$ अनुपात के महत्त्व की व्याख्या कीजिए।

Discuss the significance of $\frac{\text{BOD}}{\text{COD}}$ ratio in the treatment of wastewater. 5

(ii) एक सीवेज नमूने के 2-दिन 37 °C BOD का परिकलन कीजिए, जिसका 5-दिन 20 °C BOD 150 mg/L हो। मानिए कि 20 °C पर k_D का मान 0·1 है।

Calculate 2-day 37 °C BOD of a sewage sample, whose 5-day 20 °C BOD is 150 mg/L. Assume k_D at 20 °C as 0·1. 10

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

(c) (i) स्लज पाचन प्रक्रम की विभिन्न अवस्थाओं का वर्णन कीजिए। उन विभिन्न कारकों का भी वर्णन कीजिए जो स्लज पाचन को प्रभावित करते हैं एवं उनका निदान भी बताइए।

What are the various stages in the sludge digestion process? Also discuss the factors affecting sludge digestion and their control. 10

(ii) एक ऑक्सीकरण पॉन्ड का अभिकल्पन कीजिए जिसे एक ऊष्म जलवायु वाले आवासीय कॉलोनी, जिसकी आबादी 6000 है, में बनने वाले 150 L/दिन/व्यक्ति सीवेज को ट्रीट करना है। सीवेज का 5-दिन BOD 250 mg/L है।

Design an oxidation pond for treating sewage from a hot climatic residential colony with 6000 persons contributing sewage 150 L per capita per day. The 5-day BOD of sewage is 250 mg/L. 10

8. (a) (i) बाढ़ मार्ग-निर्धारण को परिभाषित कीजिए। हाइड्रोलिक मार्ग-निर्धारण एवं हाइड्रोलॉजिक मार्ग-निर्धारण में अन्तर को लिखिए।

Define flood routing. Distinguish between hydraulic routing and hydrologic routing. 5

(ii) संचय बहिर्वाह मार्ग-निर्धारण एवं मस्किंगम मार्ग-निर्धारण में प्रयुक्त आधारिक संकल्पनाओं की संक्षेप में व्याख्या कीजिए।

Briefly explain the basic concepts used in storage outflow routing and Muskingum routing. 5

(iii) शुद्धगतिक बाढ़ मार्ग-निर्धारण पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Write a brief note on kinematic flood routing. 5

SPM IAS ACADEMY
SHAPING BRILLIANCE

(b) (i) लेसी की रिजीम थियोरी की व्याख्या कीजिए। रिजीम वाहिका, आरंभिक रिजीम और अंतिम रिजीम की परिभाषा दीजिए।

Explain Lacey's regime theory. Define regime channel, initial regime and final regime. 5

(ii) लेसी की थियोरी को व्यवहार में लाते हुए एक वाहिका के अभिकल्पन के प्रत्येक कदम को स्पष्ट कीजिए।

Explain the steps involved to design a channel using Lacey's theory. 5

(iii) लेसी की थियोरी एवं केनेडी की थियोरी की तुलना कीजिए।

Compare Lacey's theory and Kennedy theory. 5

(c) (i) खनन कार्यकलाप पर्यावरण को कैसे प्रभावित करते हैं? खनन के पर्यावरणीय प्रभाव पर विस्तार से चर्चा कीजिए।

How do mining activities affect the environment? Discuss the environmental impact of mining in detail. 10

(ii) हवा को प्रदूषित करने वाले विभिन्न प्रदूषक क्या हैं? उनके स्रोतों एवं सामान्य तौर पर मनुष्य के स्वास्थ्य तथा पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभावों पर चर्चा कीजिए।

What are the various pollutants causing pollution of air? Discuss the sources and their effects on human health and environment in general. 10

★ ★ ★