

2020

AGRICULTURAL ENGINEERING

कृषि अभियांत्रिकी

PAPER—I

पत्र—I

Time Allowed : 1½ hours

Maximum Marks : 75

समय : 1½ घण्टे

पूर्णांक : 75

Instructions :

- The figures in the margin indicate full marks.
- Total **five** questions are to be attempted. **Two** questions from each Section are must.
- Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.
- All questions have been printed both in Hindi and English. In case of any ambiguity in Hindi version, the English version shall be considered authentic.
- Parts of the same question must be answered together and must not be interposed between answers to other questions.

अनुदेश :

- उपान्त के अंक पूर्णांक के द्योतक हैं।
- कुल पाँच प्रश्न हल करने हैं। प्रत्येक खण्ड से दो प्रश्न अनिवार्य हैं।
- परीक्षार्थी यथासम्भव अपने शब्दों में ही उत्तर दें।
- सभी प्रश्न हिन्दी और अंग्रेजी दोनों भाषा में छपे हैं। यदि हिन्दी भाषा में कोई संदेह है, तो अंग्रेजी भाषा को ही प्रामाणिक माना जाएगा।
- एक ही प्रश्न के विभिन्न भागों के उत्तर अनिवार्य रूप से एक-साथ ही लिखे जाएँ तथा उनके बीच में अन्य प्रश्नों के उत्तर न लिख जाएँ।

SECTION—A

खण्ड—अ

1. (a) Define soil erosion. Listing various forms of soil erosion by water, describe various stages of gully development. 1+4=5

(b) Determine the dimensions of a trapezoidal-shaped grassed waterway to carry a peak discharge of $4.0 \text{ m}^3/\text{s}$. The bottom slope of the waterway is 0.3% and the values of safe velocity and Manning's roughness coefficient are 0.9 m/s and 0.045 respectively. The recommended side slope for the channel is 2 : 1 (Horizontal : Vertical). 10

(क) मृदा क्षरण को परिभाषित कीजिए। जल द्वारा मृदा क्षरण के विभिन्न रूपों का उल्लेख करते हुए खड्ड विकास की विभिन्न अवस्थाओं का वर्णन कीजिए।

(ख) एक समलम्बी आकृति की कच्ची नाली का 4.0 घन मी० प्रति सेकंड का उच्चतम निस्सरण ले जाने हेतु आकार ज्ञात कीजिए। नाली के धरातल का ढाल 0.3% तथा सुरक्षित वेग एवं मैनिंग रूणता गुणांक का मान क्रमशः 0.9 मी० प्रति सेकंड एवं 0.045 है। नाली का पार्श्व अनुमोदित ढाल 2 : 1 (क्षैतिज : ऊर्ध्वाधर) है।

2. (a) Draw a neat diagram of a straight drop spillway and label its various components. Also, write advantages and disadvantages of a drop spillway.

$2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}=5$

(b) How a windbreak is different than shelterbelt? The distance of full protection from a windbreak of height h is d when prevailing wind direction is at an angle of ϕ from the windbreak. Now, the wind changes its direction and makes an angle of ϕ' from the perpendicular to the windbreak and the distance of full protection becomes $2d$. Determine the angle of wind direction in both the cases. $2+8=10$

(क) सीधे ड्रॉप उत्प्लाव का एक स्वच्छ चित्र बनाकर उसके विभिन्न भागों के नाम लिखिए। ड्रॉप उत्प्लाव के लाभ एवं हानि भी बताइए।

(ख) एक वायुरोधक, बचाव-पट्टी से किस प्रकार भिन्न होता है? एक वायुरोधक, जिसकी ऊँचाई h है, से पूर्ण बचाव की दूरी d है जबकि वायु की दिशा वायुरोधक से ϕ अंश का कोण बनाती है। अब वायु अपनी दिशा बदलती है तथा वायुरोधक के लम्ब से ϕ' अंश का कोण बनाती है, तब पूर्ण बचाव की दूरी $2d$ हो जाती है। दोनों दशाओं में वायु दिशा का कोण ज्ञात कीजिए।

3. (a) How does GIS differ from remote sensing? Discuss merits and demerits of conventional and remote sensing approaches. $2+3=5$

(b) Discuss utility of ponds in agriculture. Determine the earthwork volume of a dugout farm pond if the average depth of the pond is 4.0 m, bottom width is 12.0 m and bottom length is 30 m. The side slope of pond walls is 2 : 1 (H : V). $2+8=10$

- (क) जी० आइ० एस०, रिमोट सेन्सिंग से किस प्रकार भिन्न है? प्राचीन एवं रिमोट सेन्सिंग विधियों के गुण-दोष बताइए।
- (ख) कृषि में तालाबों की उपयोगिता बताइए। खुदाई करके तालाब बनाने में मिट्टी कार्य का आयतन ज्ञात कीजिए, यदि तालाब की औसत गहराई 4.0 मीटर, धरातल की चौड़ाई 12.0 मीटर एवं धरातल की लम्बाई 30 मीटर है। तालाब की दीवारों का पार्श्व ढाल 2:1 (क्षैतिज : ऊर्ध्वाधर) है।

4. Write short notes on any *five* of the following: 3×5=15

- (a) Temporary and permanent structures
(b) Water harvesting and its techniques
(c) Drop inlet spillway
(d) Principles of flood routing
(e) Universal soil loss equation
(f) Objectives of watershed management
(g) Mechanics of wind erosion

निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (क) अस्थायी एवं स्थायी संरचनाएँ
(ख) जल संवर्धन एवं इसकी विधियाँ
(ग) ड्रॉप इनलेट उत्प्लाव
(घ) फ्लड राउटिंग के सिद्धान्त
(ङ) वैश्विक मृदा हानि समीकरण
(च) जलाशय क्षेत्र प्रबन्धन के उद्देश्य
(छ) वायु क्षरण की प्रक्रिया

SECTION—B

खण्ड—ब

5. (a) With the help of a neat diagram, discuss construction and working of a centrifugal pump. How does a centrifugal pump differ from a positive displacement pump? 3+2=5
- (b) A stream of 145 lit/sec from a source is delivered at the rate of 125 lit/sec to the field. The time taken to irrigate an area of 1.8 ha with this stream is 10 hours. The effective depth of root zone of the crop is 2.0 m and 500 cubic meter water is lost in the field. Determine water conveyance and water application efficiency. 10
- (क) स्वच्छ चित्र की सहायता से एक अपकेन्द्री पम्प की संरचना एवं कार्यविधि को बताइए। एक अपकेन्द्री पम्प, धनात्मक विस्थापन पम्प से कैसे भिन्न होता है?
- (ख) एक जल स्रोत से 145 लीटर प्रति सेकेंड की जलधारा खेत में 125 लीटर प्रति सेकेंड की दर से पहुँचती है। इस जलधारा से 1.8 हेक्टेयर क्षेत्र की सिंचाई करने में 10 घंटे लगते हैं। फसल के मूल क्षेत्र की प्रभावी गहराई 2.0 मीटर है तथा क्षेत्र से 500 घनमीटर पानी नष्ट हो जाता है। जल वहन दक्षता एवं जल लगाव दक्षता ज्ञात कीजिए।
6. Write short notes on any *five* of the following: 3×5=15
- (a) Techniques of soil moisture measurement
- (b) Confined and unconfined aquifers

- (c) Food grain storage structures
- (d) Causes and remedies of waterlogging
- (e) Flow measuring devices
- (f) Water requirement of crops
- (g) Common building materials and their properties

निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (क) मृदा नमी मापन की विधियाँ
- (ख) बन्द एवं खुले जलदायी संस्तर
- (ग) अनाज भण्डारण संरचनाएँ
- (घ) जलमग्नता के कारण एवं निदान
- (ङ) बहाव मापन उपकरण
- (च) फसलों की जल आवश्यकता
- (छ) सामान्य बिल्डिंग सामग्री एवं उनकी विशेषताएँ

7. (a) What do you understand by drainage coefficient? Describe different methods of drainage and list their merits and demerits. 1+4=5

(b) A 20 cm diameter well is pumped at a uniform rate of 2000 lit/minute. Observations of drawdown taken at 1 m and 100 m distances from the centre of the well are found to be 10 m and 0.5 m respectively. Determine the hydraulic conductivity of the water bearing strata assuming the thickness of the saturated part of the aquifer to be 30 meters. 10

(क) जलनिकास गुणांक से आप क्या समझते हैं? जलनिकास की विभिन्न विधियों का वर्णन करते हुए इनके गुण-दोष बताइए।

(ख) एक 20 से० मी० व्यास वाले कुएँ से 2000 लीटर प्रति मिनट की समान दर से पानी निकाला जा रहा है। कुएँ के मध्य से 1 मीटर एवं 100 मीटर की दूरी पर अपकर्ष (drawdown) की माप क्रमशः 10 मीटर एवं 0.5 मीटर पाई गई। जल धारण करने वाले संस्तर की द्रवीय चालकता ज्ञात कीजिए, यदि संतृप्त संस्तर की मोटाई 30 मीटर है।

8. (a) Describe 'Bukhari' type grain storage bin with the help of a neat diagram. A cylindrical storage bin is to be constructed to store 50 metric tons of wheat. Find the dimensions of the bin if the specific weight of wheat is 800 kg/m^3 and the ratio of diameter to height of storage bin is 1 : 2. Design is to be done considering 10% additional storage capacity. 2+3=5

(b) What is Cipolletti weir? Classify weirs based on their shape, crest, end contraction, ventilation and flow conditions. Determine the value of drainage coefficient if the rate of flow in the canal due to drainage of 550 hectares of land is $1.6 \text{ m}^3/\text{s}$. 2+4+4=10

(क) एक स्वच्छ चित्र की सहायता से 'बुखारी' नामक खाद्य संग्रहण (भण्डारक) का वर्णन कीजिए।

50 मेट्रिक टन गेहूँ के भण्डारण हेतु एक बेलनाकार भण्डारक का निर्माण किया जाना है। यदि गेहूँ का विशिष्ट भार 800 कि० ग्रा० प्रति घनमीटर हो एवं भण्डारक के व्यास एवं ऊँचाई का अनुपात 1 : 2 हो, तो भण्डारक की विमाएँ ज्ञात कीजिए। डिजाइन 10% अतिरिक्त भण्डारण क्षमता के आधार पर की जानी है।

(ख) सिपोलेटी वीयर क्या होता है? वीयर का उनकी आकृति, शिखर, सिरा संकुचन, वायुकरण एवं बहाव स्थिति के आधार पर वर्गीकृत कीजिए। यदि एक 550 हेक्टेयर क्षेत्र से जलनिकास के कारण एक नाली में बहाव दर 1.6 घनमीटर प्रति सेकेंड है, तो उसके जलनिकास गुणांक का मान ज्ञात कीजिए।

★ ★ ★