

**DIPLOMA IN WATERSHED MANAGEMENT  
(DWM)**

**Term-End Examination**

**June, 2013**

**BNRI-102 : ELEMENTS OF HYDROLOGY**

*Time : 2 hours*

*Maximum Marks : 50*

*Note : Attempt any five questions. Use of calculator is permitted.*

1. (a) Define Hydrology. Explain with the help of schematic diagram the hydrologic cycle and its different components. 5
- (b) Name different forms of precipitation. 2+3  
Discuss important conditions required for precipitation formation.
2. (a) Why is proper knowledge of rainfall intensity - duration - frequency relationship important for planning design and operation of water resource projects ? 5
- (b) Define time of concentration and express it in equation form. 3
- (c) Write different assumptions of Rational method for Peak runoff estimation. 2

3. (a) What do you understand by the term water budget ? Write characteristics of water balance method. 2+3
- (b) What do you understand by field crop water use efficiency ? 2
- (c) Calculate the water use efficiency when five irrigations of 10 cm each were applied to rice crop which yielded 8 tonnes per ha. The consumptive use during the growth period was 35 cm. 3
4. (a) Calculate the time of concentration and peak runoff rate for 10 years return period for a micro watershed area of 50 ha. The watershed is divided into three parts, based on its land use and soil texture, in which first part of 20 ha with 1% slope is under cultivation ( $c=0.50$ ) second part of 20 ha. with 7% slope is under pasture ( $c=0.36$ ) and rest of the land with 12% slope is under farm forestry ( $c=0.50$ ). The maximum length of flow path is 3000 m to the outlet. The average slope of channel is 5%. The maximum rainfall intensity of 1hr. rainfall is 5 cm/hr for 10 years return period. Assume rainfall intensity of 7.5 cm/hr. 5
- (b) Explain the importance of evaporation. 2+3  
How is evaporation is measured ?

5. (a) Distinguish between lined and unlined channels. 2
- (b) Classify open channels based on channel shape. 3
- (c) A rectangular channel has width 50 cm and depth 20 cm. Compute (i) Cross - sectional area (ii) wetted perimeter and (iii) Hydraulic radius of the channel. 5
6. (a) Describe head loss due to friction in a pipe ? 2+3  
Compute the head loss from a 200 m long concrete pipe of 15 cm diameter. Assume the velocity of flow of 90 cm/sec. and  $f = 0.0090$ .
- (b) How can seepage losses in channels conveying water be minimized ? 2
- (c) What are the advantages of recording type raingauge over non-recording raingauge ? 3
7. (a) Enumerate the arithmetic mean method of rainfall measurement. Describe their limitations. 3+2
- (b) Compute the rainfall intensity for 15, 30, 45, 60 and 120 minutes durations using the data given below : 5

Time : minimum	15	30	45	60	120
Cumulative rainfall : mm	25	40	50	60	80

8. (a) Explain the velocity area method of rectangular channel for discharge measurement. 5
- (b) Write short notes on *any five* of the following : 5x1=5
- (i) Stream flow
  - (ii) Percolation
  - (iii) Drainage basin
  - (iv) Wetted perimeter
  - (v) Head loss
  - (vi) Mass curve
-

जलसंभर प्रबंधन में डिप्लोमा कार्यक्रम ( डी.डब्ल्यू.एम. )

सत्रांत परीक्षा

जून, 2013

बी.एन.आर.आई.-102 : जलविज्ञान के तत्व

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। कैल्कुलेटर के प्रयोग कर सकते हैं।

1. (a) जलविज्ञान की परिभाषा दीजिए। योजनाबद्ध रेखाचित्र की सहायता से जलविज्ञानी चक्र और इसके विभिन्न घटकों को स्पष्ट कीजिए। 5
- (b) वर्षण के विभिन्न प्रकारों का नाम बताइए। वर्षण बनने के लिए वांछित महत्वपूर्ण अविस्थाओं का वर्णन करिए। 2+3
2. (a) जल-संसाधन परियोजनाओं के नियोजन, अभिकल्पना और परिचालन के लिए वर्षा की सघनता-अवधि-आवृत्ति, संबंध की उपयुक्त जानकारी होना क्यों आवश्यक है? 5
- (b) समय के संकेन्द्रन को परिभाषित कीजिए और इसे समीकरण रूप में लिखिए। 3
- (c) शिखर (Peak) बाह्य जल आकलन की परिमेय विधि का वर्णन विभिन्न अवधारणाओं सहित कीजिए। 2

3. (a) जल बजट से आप क्या समझते हैं? जल संतुलन पद्धति की विशेषताओं का वर्णन करिए। 2+3
- (b) खेत फसल जल उपयोग सक्षमता से आप क्या समझते हैं? 2
- (c) चावल की फसल जिसकी पैदावार 8 टन/हैक्टेयर है, में 10 से.मी. की पाँच सिंचाइयां दी गई हैं उसकी जल प्रयोग सक्षमता की गणना कीजिए। बढवार के दौरान जलग्रहण 35 से.मी. था। 3
4. (a) एक सूक्ष्म जल संभर जिसका क्षेत्र 50 हैक्टेयर है, के लिए 10 वर्षीय वापसी अवधि (Return period) के लिए संकेद्रण के समय और शिखर बाह्य जल दर की गणना कीजिए। जल संभर क्षेत्र, इसके भूमि, उपयोग, भूमि की बनावट के आधार पर तीन भागों में विभाजित है, जिसका पहला भाग 1% ढलान वाला 20 हैक्टेयर का है जिसमें खेती होती है ( $c=0.50$ ), दूसरा भाग 7% ढलान वाला 20 हैक्टेयर का क्षेत्र है जिसमें चरागाह ( $c=0.36$ ) है और 12% ढलान वाली भूमि फार्म वानिकी ( $c=0.50$ ) की है। निकास क्षेत्र तक प्रवाह मार्ग की अधिकतम ल. 3000 मी. है। चैनल का औसत ढलान 5% है। दस वर्षीय वापसी अवधि के लिए वर्षा की अधिकतम सघनता 5 से.मी./घं. है। मानल्लिए कि वर्षा की सघनता 7.5 से.मी./घंटा है। 5
- (b) वाष्पीकरण का महत्व स्पष्ट करिए वाष्पीकरण का मापन कैसे किया जाता है? 2+3

5. (a) रेखीय (lined) और गैर-रेखीय (unlined) चैनलों में 2  
अंतर स्पष्ट करिए।
- (b) चैनल की आकृति पर आधारित खुले चैनलों का वर्गीकरण 3  
करिए।
- (c) एक आयताकार चैनल की चौड़ाई 50 से.मी. और गहराई 5  
20 से.मी. है। गणना कीजिए - (i) अनुप्रस्थ काट क्षेत्र  
(ii) तर परिमाण और (iii) चैनल जलीय परिधि।
6. (a) पाइप में घर्षण के कारण उत्पन्न शीर्ष-क्षति (Head loss) 2+3  
क्या है? 15 से.मी व्यास वाले 200 मी. लम्बे कंक्रीट पाइप  
से उत्पन्न शीर्ष-क्षति को परिकलित कीजिए। मान लीजिए  
कि प्रवाह वेग 10 से.मी/से. और  $f = 0.0090$  है।
- (b) जल प्रवाही चैनलों में निस्यंद (Seepage) से होने वाली 2  
क्षति को न्यूनतम कैसे किया जा सकता है?
- (c) गैर रिक्तता वर्षा मापी यंत्र की तुलना में रिक्तता वर्षा 3  
मापी यंत्र के क्या लाभ हैं?
7. (a) वर्षा की मात्रा के मापन के लिए गणितीय माध्य पद्धति 3+2  
(Arithmetic mean method) का वर्णन करिए।  
इसकी सीमाएं भी स्पष्ट करिए।
- (b) नीचे दिए गए आँकड़ों का प्रयोग करते हुए 15, 30, 45 5  
60 और 120 मिनट की अवधि में वर्षा की गहनता की  
गणना करिए।

समय : मिनट	15	30	45	60	120
आवर्ती वर्षा : मि.मी.	25	40	50	60	80

8. (a) जल विसर्जन मापन के लिए आयाताकर चैनल की वेग क्षेत्र पद्धति बताइए। 5
- (b) निम्नलिखित में से *किन्हीं पाँच* पर लघु नोट लिखें :  $5 \times 1 = 5$
- (i) धारा प्रवाह
  - (ii) अंतः स्रावण
  - (iii) विसर्जन द्रोणी (बेसिन)
  - (iv) तर परिमाप
  - (v) शीर्ष क्षति
  - (vi) वृहत् (Mass) वक्र
-