

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2023

Subject Code: 3330603

Date: 18-01-2024

Subject Name: Hydraulics

Time: 02:30 PM TO 05:00 PM

Total Marks: 70

Instructions:

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

Q.1

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. What is hydrostatics ?
૧. હાઇડ્રોસ્ટેટિક્સ શું છે?
2. What is a hydraulic jump ?
૨. જલીય કૂદકો શું છે?
3. Differentiate between uniform and non-uniform flow.
૩. યુનિફોર્મ અને નોન યુનિફોર્મ પ્રવાહ વચ્ચે તફાવત લખો.
4. What is Bernoulli's equation? Mention its parameters.
૪. બરનોલીનાં સિદ્ધાંત શું છે? તેના પરિમાણોનો ઉલ્લેખ કરો.
5. Write about hydraulic coefficients.
૫. જલિય ગુણાંક વિશે લખો.
6. What is the equation for discharge over a rectangular notch ?
૬. લંબચોરસ ખાંચ માટે નિકાસનાં સૂત્ર લખો.
7. Define hydraulic gradient line.
૭. દ્રવિક ઢાળ રેખાની વ્યાખ્યા આપો.
8. Write the uses of pitot tube.
૮. પિટોટ ટ્યૂબનો ઉપયોગ લખો.
9. What are the conditions for maximum discharge in a trapezoidal channel?
૯. સમલંબક નહેરનાં મહત્તમ નિકાસ માટેની શરતો શું છે?
10. Write down Chezy's and Manning's equation mentioning the parameters.
૧૦. ચેઝી અને મેનિંગનું સમીકરણ પરિમાણો સાથે લખો.

Q.2

- (a) In an experiment, the weight of 2.0 m^3 of a liquid was found to be 18.0 kN . Find the weight density and mass density of the liquid.

03

એક પ્રયોગમાં, પ્રવાહીના 2.0 m^3 નું વજન 18.0 kN હોવાનું જણાયું હતું. પ્રવાહીની વજન ઘનતા અને સામૂહિક ઘનતા શોધો. 03

OR અથવા

- (a) Establish Pascal's law. 03
(અ) પાસ્કલનું નિયમ તારવો. ૦૩
- (b) A differential manometer connected at the two points at the same level in a pipe containing oil of specific gravity 0.9 shows a difference in mercury levels as 110 mm. Determine the difference in pressures at the two points. 03
(બ) એક ભેદદર્શી મેનોમીટર એક પાઇપમાં સમ લેવલમાં બંને પોઇન્ટમાં મૂકેલા છે. પાઇપમાં ઓઇલનું વિશિષ્ટ ઘનતાં 0.9 છે પણ બીજાં લીફ્ટડ પારાનું લેવલ 110 mm દર્શાવે છે. બંને પોઇન્ટ વચ્ચે દાબનું ગણતરી કરો. ૦૩

OR અથવા

- (b) Describe Bourdon's tube pressure gauge with a neat sketch. 03
(બ) બરડોન ટ્યુબ પ્રેશર ગેજ આકૃતિ દોરી સમજાવો. ૦૩
- (c) Derive the equation for centre of pressure of an inclined immersed surface. 04
(ક) પ્રવાહીની સપાટી સાથે ખૂણો રચીને નિમગ્ન પૃષ્ઠ પર લાગેલા સેન્ટર ઓફ પ્રેશરનાં સમીકરણ તારવો. ૦૪

OR અથવા

- (c) A rectangular plate 3 m wide and 5 m deep is immersed in water in such a way that its plane makes an angle of 30° with the water surface. Determine the total pressure on one side of the plate and the position of the centre of pressure. Assume the least depth of the plate as 2 m. 04
(ક) 3 મી. પહોળી અને 5 મી. ઊંચાઈની લંબચોરસ તકતીને પાણીમાં સપાટી સાથે 30° ખૂણામાં ડૂબાડવામાં આવેલી છે. તકતી ઉપર લાગતું કુલ દબાણ તથા દાબકેન્દ્રની સ્થળ શોધો. ધારો કે તકતીને સપાટીમાથી લઘુત્તમ ઊંડાઈ 2.0 m. ૦૪
- (d) Establish the continuity equation for a flow. 04
(ડ) પ્રવાહનું સાતત્ય સમીકરણ તારવો. ૦૪

OR અથવા

- (d) A venturimeter with a 100 mm diameter at inlet and 80 mm diameter at the throat is laid with its axis horizontal and is used for measuring the flow of a liquid of specific gravity 0.8. The liquid-mercury differential manometer shows a gauge difference of 120 mm. Assuming coefficient of the venturimeter as 0.97, calculate the discharge in litres per minute. 04
(ડ) એક વેંચુરિમેટરનાં ઇનલેટ વ્યાસ 100 mm અને થ્રોટ વ્યાસ 80 mm છે. આનું અક્સીસ હોરિઝોન્ટલ છે. વિશિષ્ટ ઘનતાં 0.8 નું એક તરળ આમાથી પ્રવાહ હોય છે. તરળ- પારા ભેદદર્શી મેનોમીટર ગેજનું અંતર 120mm વતાવે છે. વેંચુરિમેટરનાં ગુણક 0.97 ધારીને લીટર/મિનિટ માં નિકાસનું ગણતરી કરો. ૦૪

Q.3

- (a) What are the limitations of Bernoulli's equation? 03
(અ) બરનોલીનાં સમીકરણ ની મર્યાદાવો શું છે? ૦૩

OR અથવા

- (a) Draw and describe various parts of a venturimeter. 03
(અ) એક વેંચુરિમેટર ની આકૃતિ દોરીને સમજાવો. ૦૩
- (b) What are C_c , C_v and C_d ? Discuss each of them. 03
(બ) C_c , C_v અને C_d શું છે? દરેકનું વ્યાખ્યા આપો. ૦૩

OR અથવા

- (b) Differentiate between triangular and rectangular notch. 03
(બ) ત્રિકોણાકાર અને લંબચોરસ ખાંચ વચ્ચે તફાવત લખો. ૦૩
- (c) Classify different types of notches and weirs. 04
(ક) ખાંચ અને ઓગાનનાં પ્રકારના વર્ગીકરણ કરો. ૦૪

OR અથવા

- (c) A pipe of 200 mm diameter and 300 m long is discharging water with a velocity of 1.2 m/sec. Find the loss of head due to friction. Take coefficient of friction for the pipe as 0.01. **04**
- (ક) એક 200mm વ્યાસ અને 300m લંબાઈનાં પાઈપ 1.2 મી/સેક. વેગમાં પાણી પ્રવાહ કરે છે. ઘર્ષણ ગુણક 0.01 ધારીને ઘર્ષણ વ્યય શોધો. **૦૪**
- (d) Discuss the equivalent size of a pipe and establish the total head loss. **04**
- (ડ) નળીનું સમકક્ષ સાઈઝ અને કુલ શીર્ષ વ્યયનાં વ્યાખ્યા આપો. **૦૪**

OR અથવા

- (d) Water is flowing @ 18 m³/sec. in an earthen trapezoidal channel with bed width 10 m, depth of water 1.0 m and side slope 1:1.5. Calculate the bed slope, if the value of C in Chezy's formula be 50. **04**
- (ડ) એક માટીના બનેલા સમલંબક નહેરમાથી પસાર થતાં 18 મી³/સેક. પાણી જ્યાં તળીયાની પહોળાઈ 10m, ઊંડાઈ 1.0 m અને સાઈડનાં ઢાળ 1:1.5 હોય, ચેઝીનું સૂત્રમાં C=50 ધારીને તળીયાની ઢાળ શોધો. **૦૪**

- Q.4** (a) Draw the specific energy curve and explain. **03**
- પ્રશ્ન. ૪** (અ) વિશિષ્ટ શક્તિ વક્રનાં આકૃતિ દોરીને સમજાવો. **૦૩**

OR અથવા

- (a) A trapezoidal channel of most economical section has side slopes of 1:1. It is required to discharge 10 m³ of water per second with a slope of 1 in 1500. Find the width “b” and depth of flow “d” of the channel using Manning's formula. Take Manning's constant M=50. **03**
- (અ) એક સૌથી કરકસરયુક્ત સમલંબક નહેરનાં સાઈડનું ઢાળ 1:1 હોય છે. 1 in 1500 ઢાળ પ્રમાણે 10 m³ નિકાસ કરવાનું હોય તો મેનિંગ સૂત્ર પ્રયોગ કરીને પહોળાઈ “b” અને ઊંડાઈ “d” નાં ગણતરી કરો. મેનિંગનું અચળાંક M=50. **૦૩**
- (b) Derive the equation for discharge over a triangular notch. **04**
- (બ) એક ત્રિકોણાકાર ખાંચ માટે નિકાસનાં રાશિ નું સૂત્ર તારવો. **૦૪**

OR અથવા

- (b) A liquid having kinematic viscosity of 20.9 stokes is flowing through a pipe of 275 mm diameter. Determine the type of flow, if the discharge through the pipe is 20 litres/sec. **04**
- (બ) એક લીક્રઈડનાં કાયનેમટિક વિસ્કોસિટી 20.9 સ્ટોકસ છે. નલના વ્યાસ 275 mm અને નિકાસ 20 litres/sec. હોય તો પ્રવાહનાં પ્રકાર ગણતરી કરો. **૦૪**
- (c) What are Reynold's Number and Froude's Number? What are their equations and uses? **07**
- (ક) રેનોલ્ડ્સ નંબર અને ફ્રોડે નંબર શું છે? સમીકરણ અને ઉપયોગો લખો. **૦૭**

- Q.5** (a) Define : Ideal fluid, Real fluid, Newtonian fluid and Non-Newtonian fluid. **04**
- (અ) સંજ્ઞા આપો : આદર્શ ફ્લૂઈડ, વાસ્તવિક ફ્લૂઈડ, ન્યુટોનિયન ફ્લૂઈડ અને નોન-ન્યુટોનિયન ફ્લૂઈડ. **૦૪**
- (b) A 50 mm diameter orifice is discharging water under a head of 8 m. Calculate the actual discharge through the orifice in litres/sec. and the actual velocity of the jet in m/sec. at vena-contracta if C_d=0.62 and C_v=0.97. **04**
- (બ) એક 50mm વ્યાસનાં ઓરિફિસ 8m હેડમાં પાણી નિકાસ કરે છે. ઓરિફિસનું એક્યુઅલ નિકાસ લીટર/સેક. માં અને વેના કોન્ટ્રાક્ટા માં તીવ્ર ધારવાળી પાણીના વેગ ગણતરી કરો. ધારો C_d=0.62 અને C_v=0.97. **૦૪**
- (c) A compound pipeline 2 Km long is made up of pipes of 400 mm for 1 Km, 350 mm for 0.55 Km and 300 mm for 0.45 Km. If the compound pipe is to be **03**

replaced by a pipe of uniform diameter, find the diameter of the new pipe assuming that the length will remain the same.

- (ક) બે કિલોમીટર લંબાઈ એક કમ્પાઉન્ડ પાઇપલાઇન 1 કિલોમીટર માટે 400mm વ્યાસનાં, 0.55 કિલોમીટર માટે 350mm વ્યાસનાં અને 0.45 કિલોમીટર માટે 300mm વ્યાસનાં જોડાયેલ છે. કમ્પાઉન્ડ પાઇપ યુનિફોર્મ વ્યાસનાં બનવાનો હોય તો નવા પાઇપ નો વ્યાસ કેટલા હોવા જોઈયે ? ધારો કે પાઇપના લંબાઈ અચલ રહે છે. **03**
- (d) Write the definitions of : Steady flow, Compressible flow and Irrotational flow. **03**
- (S) સંજ્ઞા લખો : સ્થિર પ્રવાહ, દબનીય પ્રવાહ અને અદ્યુર્ણનીય પ્રવાહ. **03**
