

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 4330604

Date: 10-12-2025

Subject Name: Hydraulics

Time: 10:30 AM TO 01:00 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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

- Q.1** (a) Define : (i) Specific Weight (ii) Surface Tension (iii) viscosity **03**
પ્રશ્ન.૧ (અ) વ્યાખ્યા આપો : (૧) વિશિષ્ટ વજન (૨) પૃષ્ઠતાણ (૩) સ્નિગ્ધતા
- (b) Derive an equation for total pressure and centre of pressure for a plane body vertically immersed surface. **04**
(બ) સમતલ સપાટીને પાણીમાં ઊર્ધ્વ રીતે ડુબાડવામાં આવે તો તેના પર લાગતું કુલ દબાણ અને દાબકેન્દ્રની ઊંડાઇ માટેનાં સૂત્રો મેળવો.
- (c) Explain Bourdon Tube pressure gauge with neat sketch. **07**
(ક) બોર્ડન ટ્યુબ પ્રેસર ગેજ આકૃતિ સાથે સમજાવો.

OR

- (c) (i) Convert the followings : **03**
(i) Pressure head of 2.5 m of Sp. Gr. 0.8 to pressure intensity in KN/m^2
(ii) 108.62 KN/m^2 to pressure head in m of liquid of Sp. Gr. 1.4.
(iii) Pressure head of 1.8 m of water to pressure head of mercury.
(૧) રૂપાંતર કરો :
(૧) ૦.૮ વિશિષ્ટ ઘનતા ધરાવતા પ્રવાહીના ૨.૫ મી. દાબશીર્ષને દાબતીવ્રતા કિલોન્યુટન/મી^૨માં.
(૨) ૧.૪ વિશિષ્ટ ઘનતા ધરાવતા પ્રવાહીની ૧૦૮.૬૨ કિલોન્યુટન/મી^૨ દાબતીવ્રતાને દાબશીર્ષ મીટરમાં
(૩) પાણીના ૧.૮ મી. દાબશીર્ષને પારાના દાબશીર્ષમાં
(ii) A triangular plate of 1.6 m base and 2.2 m height is fully immersed in water vertically with its apex below the base. The base is parallel to and at a depth of 1.0 m below the free water surface.
Calculate : (i) Total pressure on plate (ii) Depth of C.P. on plate from the water surface. **04**
(૨) એક ત્રિકોણાકાર પ્લેટનો પાયો ૧.૬ મીટર અને ઊંચાઇ ૨.૨ મીટર છે. તેને પાણીમાં ઊભી સ્થિતિમાં તેનું શીર્ષ નીચે રહે તે રીતે આખી ડુબાડવામાં આવેલ છે. તેનો પાયો પાણીની મુક્ત સપાટીને સમાંતર અને ૧.૦ મીટરની ઊંડાઇએ રહે તો,
(૧) પ્લેટ ઉપર લાગતું કુલ દબાણ (૨) પાણીની મુક્ત સપાટીથી પ્લેટનું દાબકેન્દ્ર શોધો.

- Q.2** (a) Calculate Specific weight, Density and Specific Gravity of one litre of a liquid which weights 8 N. **03**
- પ્રશ્ન.૨** (અ) ૧ લિટર પ્રવાહીનું વજન ૮ ન્યુટન છે તો તેનું વિશિષ્ટ વજન, ઘનતા અને વિશિષ્ટ ઘનતા શોધો.
- (b) Differentiate between : (i) Laminar flow and Turbulent flow **04**
(ii) Uniform flow and Non-uniform flow
- (બ) તફાવત લખો : (૧) લેમીનાર ફ્લો અને ટરબ્યુલન્ટ ફ્લો
(૨) યુનિફોર્મ ફ્લો અને નોન-યુનિફોર્મ ફ્લો
- (c) Explain Bernoulli's equation with its assumption. **07**
- (ક) બર્નોલીનું સુત્ર તેની ધારણાઓ સાથે સમજાવો.

OR

- Q.2** (a) Write continuity equation and prove it. **03**
- પ્રશ્ન.૨** (અ) સાતત્ય સમીકરણ લખો અને સાબિત કરો.
- (b) Explain different types of energy. **04**
- (બ) જુદા જુદા પ્રકારની કાર્યશક્તિ સમજાવો.
- (c) (i) List pressure measuring devices and explain any one in short. **03**
- (ક) (૧) દબાણ માપવાના સાધનોની યાદી બનાવી કોઈ એક ટુકડાં સમજાવો.
- (ii) An oil having viscosity of 4.5 Poise is flowing through a pipeline at the rate of 1.85 m³/min. If the diameter of the pipeline is 250 mm and specific gravity of oil is 0.9, State the type of flow. **04**
- (૨) ૪.૫ પોઇઝની સ્નિગ્ધતા ધરાવતું તેલ ૧.૮૫ મી^૩/મિનિટના દરે પાઇપલાઇનમાંથી વહી રહ્યું છે. જો પાઇપલાઇનનો વ્યાસ ૨૫૦ મીમી હોય અને તેલની વિશિષ્ટ ઘનતા ૦.૯ હોય, તો પ્રવાહનો પ્રકાર જણાવો.

- Q.3** (a) Enlist only minor losses in pipe flow and give formula. **03**
- પ્રશ્ન.૩** (અ) પાઇપમા થતા ગૌણ વ્યયોની યાદી બનાવી સૂત્રો લખો.
- (b) Define different types of co-efficient and establish the relation between them. **04**
- (બ) જુદા જુદા પ્રકારના અચળાંકોની વ્યાખ્યા આપી તેમની વચ્ચેનો સંબંધ સ્થાપિત કરો.
- (c) A town has a population of 1,00,000. Water is supplied to it from a pond which is situated 6 km away. It is estimated that 50 % of daily supply of 150 litres/head should be within 8 hours. What should be the size of pipe to provide the supply, if available head is 12.0 m. (Take C = 45). **07**
- (ક) એક શહેરની વસ્તી ૧,૦૦,૦૦૦ છે. શહેરને પાણી પુરવઠો પુરો પાડવા તળાવ ૬ કી.મી. ના અંતરે છે. એવું અંદાજેલ છે કે ૫૦% પાણી પુરવઠો જે ૧૫૦ લિટર/વ્યક્તિ માટે હોય એ ૮ કલાકમાં વિતરણ કરવાનું છે. જો પ્રાપ્ય શીર્ષ ૧૨.૦ મીટર હોય તો પાણી પુરવઠાની પાઇપની સાઇઝ શોધો.

OR

- Q.3** (a) Explain vena contracta with figure. **03**
- પ્રશ્ન.૩** (અ) ધારા સંકોચન આકૃતિ સાથે સમજાવો.
- (b) What is nomogram ? Give its uses. **04**
- (બ) નોમોગ્રામ શું છે ? તેના ઉપયોગો જણાવો.

- (c) (i) A pipe line having total length 3.0 km comprising of 1 km 30 cm dia. Next 1.0 km – 25 mm dia. and remaining 20 cm dia. It is decided to change the pipeline with uniform diameter. Find the equivalent diameter. **03**
 (૧) એક પાઇપ લાઇન ૩.૦ કિ.મી. લાંબી છે. જેમાં ૧.૦ કિ.મી. ૩૦ સે.મી. વ્યાસ, બીજા એક કિ.મી. માં ૨૫ સે.મી. વ્યાસ અને બાકીની લંબાઇમાં ૨૦ સે.મી. વ્યાસ છે. આ પાઇપલાઇનને સરખા વ્યાસવાળી પાઇપ વડે બદલવાનું નક્કી કરવામાં આવેલ છે. તો સમકક્ષ વ્યાસ શોધો.
 (ii) Water flows through a pipe 20 cm in diameter and 60 m long with a velocity of 3 m/sec. Find the head lost in friction by Darcy's formula and Chezy's formula. Take $f = 0.005$ and $C = 55$.
 (૨) ૬૦ મીટર લાંબી ૨૦ સે.મી. વ્યાસવાળી પાઇપમાં ૩ મીટર/સેકન્ડના વેગથી પાણી વહે છે. ડાર્સીસ સૂત્ર અને ચેઝીસ સૂત્રથી ઘર્ષણથી ઉદભવતો શીર્ષ વ્યય શોધો. **04**
- Q.4** (a) Explain Hydraulic Gradient Line and Total Energy Line with sketch. **03**
 પ્રશ્ન.૪ (અ) દ્વાવિક ઢાળ રેખા અને કુલ શક્તિ રેખા આકૃતિ સાથે સમજાવો.
 (b) Compare pipe flow and open channel flow. **04**
 (બ) પાઇપનો પ્રવાહ અને નહેરનો પ્રવાહ ની સરખામણી કરો.
 (c) (i) Water flows at a rate of $0.630 \text{ m}^3/\text{sec}$, through 2.0 m diameter R.C.C. sewer when run half full. Find out the slope of sewer using Maning's rugosity coefficient **03**
 (ક) $N = 0.012$.
 (૧) ૨.૦ મીટર વ્યાસવાળી આર.સી.સી. ગટર અડધા ભરેલા આડછેદથી વહેતી હોય ત્યારે તેમાંથી $0.630 \text{ m}^3/\text{sec}$ નો પાણીનો પ્રવાહ વહી રહ્યો છે. જો મેનીંગનો રગોસીટી ગુણક $N = 0.012$ હોય તો આ ગટરના ઢાળની ગણતરી કરો.
 (ii) From a 25 mm dia orifice jet of water falls 30 cm away and 3 cm down from vena contracta. Calculate C_c , C_d and C_v . if head of water is 1 m and discharge is 1.5 lit/sec. **04**
 (૨) ૨૫ મીમી વ્યાસવાળા એક છિદ્રમાંથી વેના કોન્ટ્રેક્ટાથી જેટના એક બિંદુના યામો ક્ષૈતિક-૩૦સે.મી. અને ઊર્ધ્વ-૩ સે.મી છે.શીર્ષ ૧ મી અને નિકાસ ૧.૫ લીટર/સેકન્ડ હોય તો C_c , C_d અને C_v શોધો.
- OR**
- Q.4** (a) Explain river gauging. **03**
 પ્રશ્ન.૪ (અ) નદીના પ્રવાહની માપણી સમજાવો.
 (b) Explain Reynold's experiment. **04**
 (બ) રેનોલ્ડનો પ્રયોગ સમજાવો.
 (c) Water flows over a rectangular weir 1 m wide at a depth of 20 cm and afterwards passes through a triangular right-angled notch. Taking C_d for the rectangular weir as 0.62, find the C_d for triangular notch if the depth of water over the triangular notch is 0.35 m. **07**
 (ક) ૧ મીટર પહોળાઇ ધરાવતા વિયર પરથી ૨૦ સે.મી. ઊંડાઇ સાથે પાણી વહે છે. ત્યાર બાદ તે પ્રવાહ એક કાટખૂણ ખાંચમાંથી પસાર થાય છે. લંબચોરસ વિયર માટે C_d ની કિંમત ૦.૬૨ લઇ, ત્રિકોણાકાર ખાંચ પર પાણીની ઊંડાઇ ૦.૩૫ મીટર હોય તો ત્રિકોણાકાર વિયર માટે C_d શોધો.
- Q.5** (a) Enlist various methods to measure velocity in a channel and explain any one in detail. **03**
 પ્રશ્ન.૫ (અ) નહેરમાં વેગ માપવા માટે વિવિધ પદ્ધતિઓની યાદી બનાવો અને કોઈપણ એકને વિગતવાર સમજાવો.

- (b) Write short note on specific energy diagram. **04**
(બ) સ્પેસિફિક એનર્જી વક્ર વિશે ટૂંક નોંધ લખો.
- (c) Derive an equation for discharge over V-notch. **07**
(ક) વી-નોચ પરથી પસાર થતા ડીસ્ચાર્જનું સૂત્ર સાબિત કરો.

OR

- Q.5** (a) Define : (i) Froude Number (ii) Wetted Perimeter (iii) Hydraulic Mean **03**
પ્રશ્ન.૫ (અ) Depth
વ્યાખ્યા આપો : (૧) ફ્રાઉડ નંબર (૨) વેટેડ પેરીમીટર (૩) હાઇડ્રોલિક સરેરાશ ઊંડાઇ
- (b) Explain Hydraulic jump. **04**
(બ) જલીય કૂદકો સમજાવો.
- (c) Derive the conditions for most economical (i) Rectangular canal section and **07**
(ii) Trapezoidal canal section.
- (ક) (૧) લંબચોરસ કેનાલ સેક્શન અને (૨) સમલંબક કેનાલ સેક્શન માટે સૌથી ક્રકસરયુક્ત આડછેદ માટેની શરતો સાબિત કરો.