Seat No.: ________ Enrolment No.___________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–III • EXAMINATION – SUMMER • 2014

Subject Code: 3330603 **Date: 17-06-2014**

Subject Name: Hydraulics

Time: 10:30 am - 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. **English version is considered to be Authentic.**

Q.1 (a) Enlist properties of liquid and explain any three in detail. **07**

(b) Convert following.

(i) Pressure head of 2.5 m oil of sp.gr. 0.8 to pressure intensity in kN/m^2. **02**

(ii) 108.62 kN/m^2 to pressure head in m of liquid of sp.gr. 1.4. **02**

(iii) Pressure head of 1.8 m of water to pressure head of mercury. **03**

Q.2 (a) (i) A trapezoidal channel has bed width 5 m and side slope 2:1. If the depth of flowing water is 1.8 m, bed slope of the channel is 1:1500 and C is 55, calculate the discharge. **04**

(ii)Write the difference between laminar flow and turbulent flow. **03**

(b) Derive an equation for total pressure and centre of pressure for a plane vertically immersed in water. **07**

OR

(b) A circular plate 1.5 m diameter having a square hole of 0.5 m with one edge parallel to free surface at its centre, immersed vertically in water with uppermost end of the plate lies at a depth of 0.75 m below the free surface. Calculate total pressure on the plate and depth of centre of pressure. **07**

Q.3 (a) (i) The diameter of a pipe increases suddenly from 200 mm to 300 mm. If rate of flow in the pipe is 100 lit/sec, calculate head loss due to sudden expansion. **04**

(ii) Explain pitot tube with neat sketch. **03**

(b) (i) A horizontal venturimeter 16 cm × 8 cm is used to measure flow of an oil of sp. gr. 0.9. If the deflection of mercury in the manometer is 4.0 cm, find the discharge of the oil. Take Constant of venturimeter = 1. **04**

(ii) Draw a neat sketch of a venturimeter showing various components of it. **03**

OR

Q.3 (a) Prove Bernoulli's theorem. **07**

(b) (i) A discharge of 0.1 m^3/sec is flowing through a pipe having diameter 300 mm. Considering density of liquid 900 kg/m^3, viscosity 0.4 NS/m^2, find the type of flow. **04**

(ii) Explain in brief continuity equation. **03**

Q.4 (a) Derive the conditions for most economical (i) Rectangular canal section and (ii) Trapezoidal canal section. **07**

(b) A compound pipeline 2000 m long is made up of a pipe of length 900m & 45 cm dia, 600 m & 40 cm dia and remaining length of pipe is of 30 cm dia. This pipeline is required to be replaced by a pipeline of uniform diameter of pipe and same length of pipeline. Calculate the diameter of pipe. **07**

OR

Q. 4 (a) Explain specific energy diagram in detail. **07**

	(b)	Explain various minor losses with formulae of each in pipe flow.	**07**
Q.5	(a)	Derive an equation for discharge passing over a triangular notch.	**07**
	(b)	From a 25 mm dia orifice, jet of water falls 32 cm away and 3 cm down from vena contracta. Calculate C_d, C_c and C_v, if head of water is 1 m and discharge is 1.4 lit/sec.	**07**
		OR	
Q.5	(a)	Water passes through a right angled triangular notch at a depth of 38 cm. The same quantity of water flowing over a rectangular notch of 78 cm length. Find depth of flow over rectangular notch. Take C_d = 0.59 & 0.62 for triangular and rectangular notch respectively.	**07**
	(b)	Explain in detail hydraulic coefficients and prove $C_d = C_c \times C_v$	**07**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧	**અ**	પ્રવાહીના ગુણધર્મોની યાદી બનાવી કોઇ પણ ત્રણ વિગતે સમજાવો.	**૦૭**
	બ	નીચે મુજબ ફેરવો.	
		(i) ૦.૮ વિ.ઘનતા ધરાવતા પ્રવાહીના ૨.૫ મી દાબશીર્ષને દાબતીર્વતા કીલોન્યુટન/મી² માં.	**0૨**
		(ii) ૧.૪ વિ.ઘનતા ધરાવતા પ્રવાહીની ૧૦૮.૬૨ કીલોન્યુટન/મી² દાબતીર્વતાને દાબશીર્ષ મીટરમાં.	**0૨**
		(iii) પાણીના ૧.૮ મી દાબશીર્ષને પારાના દાબશીર્ષમાં.	**03**
પ્રશ્ન. ૨	**અ**	(i) એક સમલંબક કેનાલની પાયાની પહોળાઇ ૫ મી અને બાજુનોઢાળ ૨:૧ છે. જો વહેતા પાણીની ઉંડાઇ ૧.૮ મી, કેનાલના તળિયાનો ઢાળ૧:૧૫૦૦ અને Cની કિંમત ૫૫ હોય તો નિકાસની ગણતરી કરો.	**૦૪**
		(ii) પટલ પ્રવાહ અને વિક્ષુબ્ધ પ્રવાહ વચ્ચેનો તફાવત લખો.	**03**
	બ	પાણીમાં ઉભી ડુબાડેલી સપાટી માટે કુલ દબાણ અને દાબકેન્દ્રની ઉંડાઇ માટેનું સૂત્ર તારવો.	**૦૭**
		અથવા	
	બ	૧.૫ મી વ્યાસ ધરાવતી ગોળાકાર સપાટી કે જેના કેન્દ્રમાં ૦.૫ મી માપનું ચોરસ કાણું કે જેની એક ધાર મુક્ત સપાટીને સમાંતર છે તેને પાણીમાં એવી રીતે ઉભી ડુબાડેલી છે જેથી તેની સૌથી ઉપરની ધાર મુક્ત સપાટીથી ૦.૭૫ મી ઉંડાઇ એ રહે. સપાટી પર લાગતું કુલ દબાણ અને દાબકેન્દ્રની ઉંડાઇ શોધો.	**૦૭**
પ્રશ્ન. ૩	**અ**	(i) એક નળીનો વ્યાસ ૨૦૦ મીમી થી અચાનક વધી ૩૦૦ મીમી થાય છે. જો પાઇપમાં પ્રવાહીનો નિકાસદર ૧૦૦ લીટર/સેકંડ હોય તો અચાનક વધારાને કારણે થતા શીર્ષવ્યયની ગણતરી કરો.	**૦૪**
		(ii) સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે પીટોટ નળી સમજાવો.	**03**
	બ	(i) ૧૬ સેમી × ૮ સેમી માપનું ક્ષૈતિજ વેન્ચુરીમીટર ૦.૯ વિ.ઘનતા ધરાવતા પ્રવાહીનો પ્રવાહ માપવા માટે વપરાય છે. જો મેનોમીટરમાં પારાનું વિચલન	**૦૪**

૪.૦ સેમી હોય તો પ્રવાહીનો નિકાસ શોધો. વેન્ચુરીમીટર નો અચળાંક = ૧ લો.
(ii) વેન્ચુરીમીટરની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી તેના વિવિધ ભાગો દર્શાવો. ૦૩

અથવા

પ્રશ્ન. 3 **અ** બર્નોલીનું પ્રમેય સાબિત કરો. **૦૭**

બ (i) ૩૦૦ મીમી વ્યાસની નળીમાંથી ૦.૧ મી³/સેકંડનો નિકાસ થઇ રહ્યો છે. પ્રવાહીની ઘનતા ૯૦૦ કીગ્રા/મી³ અને શ્યાનતા ૦.૪ ન્યુટન.સેકંડ/મી² લઇ પ્રવાહીનો પ્રકાર શોધો. **૦૪**

(ii) સાતત્ય સમીકરણ ટૂંકમાં સમજાવો. **૦૩**

પ્રશ્ન. ૪ **અ** (i) લંબચોરસ કેનાલ સેક્શન અને (ii) સમલંબક કેનાલ સેક્શન માટે સૌથી કરકસરયુક્ત આડછેદ માટેની શરતો સાબિત કરો. **૦૭**

બ ૨૦૦૦ મી લંબાઇની કમ્પાઉન્ડ પાઇપ જેમાં ૯૦૦ મી લંબાઇ, ૪૫ સેમી વ્યાસની, ૬૦૦ મી લંબાઇ, ૪૦ સેમી વ્યાસની અને બાકીની લંબાઇ ૩૦ સેમી વ્યાસની છે. આ પાઇપલાઇનને એકસરખા વ્યાસની પાઇપ અને તેટલી જ લંબાઇની પાઇપલાઇન વડે બદલવાની છે. સમકક્ષ પાઇપનો વ્યાસ ગણો. **૦૭**

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ **અ** સ્પેસિફિક એનર્જી રેખાચિત્ર વિગતે સમજાવો. **૦૭**

બ પાઇપ પ્રવાહમાં થતા વિવિધ ગૌણ વ્યય દરેકના સૂત્ર સાથે સમજાવો. **૦૭**

પ્રશ્ન. ૫ **અ** ત્રિકોણાકાર ખાંચ પરથી પસાર થતા નિકાસનું સૂત્ર સાબિત કરો. **૦૭**

બ ૨૫ મીમી વ્યાસના મુખરંધ્રમાંથી પાણીની ધાર વેનાકોંટ્રાક્ટાથી ૩૨ સેમી દુર અને ૩ સેમી નીચે પડે છે. જો પાણીનો શીર્ષ ૧ મી અને નિકાસ ૧.૪ લીટર/સેકંડ હોય તો C_d, C_c અને C_v ની ગણતરી કરો. **૦૭**

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ **અ** કાટકોણ ત્રિકોણાકાર ખાંચ પરથી ૩૮ સેમી શિર્ષથી પાણી વહે છે. તેટલા જ જથ્થામાં પાણી ૭૮ સેમી લાંબી લંબચોરસ ખાંચ પરથી વહે છે. લંબચોરસ ખાંચ પરથી વહેતા પાણીની ઉંડાઇ શોધો. ત્રિકોણાકાર અને લંબચોરસ ખાંચ માટે C_d નું મુલ્ય અનુક્રમે 0.59 અને 0.62 લો. **૦૭**

બ હાઇડ્રોલિક ગુણાંકો વિગતે સમજાવો અને $C_d = C_c \times C_v$ સાબિત કરો. **૦૭**

****