Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER – III • EXAMINATION – WINTER 2012

Subject code: 330602 Date: 03/01/2013

Subject Name: Hydraulics

Time: 02.30 pm - 05.00 pm Total Marks: 70

Instructions:

1. **Attempt any five 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) Attempt the following: **07**

(i) The branch of fluid mechanics dealing with the behaviour of water, when it is in motion, with reference to the forces responsible for flow, is known as ___________.
(a)Hydrostatics (b)Hydrokinetics (c)Hydrokinematics (d)Hydrodynamics

(ii) A fluid which is incompressible, and is having no viscosity, no surface tension, is known as______________ fluid.
(a) an Ideal (b) a Real (c) a Newtonian (d) an Ideal Plastic

(iii) The ratio of total weight of a fluid to its volume at standard temperature and pressure is known as____________________.
(a) density (b) specific weight (c) specific gravity (d) specific volume

(iv) The unit of surface tension is ______________.
(a) N/m (b) N/m^2 (c) N/m^3 (d) N-m

(v) The property of fluid which offers resistance to the movement of one layer of fluid over another adjacent layer of fluid is called______________.
(a) surface tension (b) capillarity (c) compressibility (d) viscosity

(vi) The atmospheric pressure at sea level, is____________.
(a)101.4 kN/m^2 (b)10.34 m of water (c)0.76 m of mercury (d)all of these

(vii) The pressure at a point 4m below the free surface of water is____________.
(a) 19.24 kPa (b) 29.24 kPa (c) 39.24 kPa (d) 49.24 kPa

(b) Convert the following: **04**
(1) 0.38 m of mercury column in to kiloPascal ,
(2) 1.6 m column of liquid with Sp.Gr. 0.9 into in to N/mm^2

(c) Explain with sketch: Atmospheric pressure, Gauge pressure & Absolute pressure. **03**

Q.2 (a) State and Explain Pascal’s law. **07**

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

OR

(b) An isosceles triangular plate of 1.5 m base and 1.8 m height is fully immersed in water vertically with its apex below the base. The base is parallel to and at a depth of 0.5 m below the free water surface. **07**
Calculate:
(i) Total pressure on plate,
(ii) Depth of centre of pressure on plate from the water surface.

Q.3 (a) State types of flow. Explain Steady-Uniform flow. **07**

(b) State and derive Bernoulli's Equation. **07**

OR

Q.3 (a) Describe the assumptions and limitations of Bernoulli's Equation. **07**

(b) A fluid having Sp.Gr. 0.9 is flowing through a pipe of 20 cm diameter. If rate of flow is 60 lit/s and viscosity of the fluid is 0.8 poise, decide the type of flow. **07**

Q.4 (a) A venturimeter with a 30cm diameter at the inlet and 20 cm throat is laid with its axis horizontal and is used to measure the flow of oil of specific gravity 0.85 . The oil mercury differential manometer shows a gauge difference of 20 cm. Assuming coefficient of the Venturimeter as 0.98, calculate the discharge in litres per minute. **07**

(b) Compare pipe flow and open channel flow. Give the losses in pipe flow. **07**

OR

Q. 4 (a) A jet of water issued from a 2 cm diameter sharp edged orifice and a constant head of 250 cm. Vertical and horizontal co-ordinates of a point on the jet measured from vena contracta are 40 cm and 180 cm respectively. If $C_c = 0.64$, calculate: **07**

(i) Co-efficient of discharge

(ii) Diameter of jet at vena contracta

(iii) Actual velocity .

(b) A trapezoidal channel has a bed width of 4.0 m, side slope of 1V=2H and its bed slope is 1:2000. If the depth of flowing water in the channel is 0.6 m, find the discharge. Take C=50. **07**

Q.5 (a) Draw and explain Specific Energy diagram. **07**

(b) Water flows over a rectangular weir 2m wide at a depth of 16 cm and afterwards passes through a triangular right-angled notch. Find the depth of water over the triangular notch. Taking C_d for the rectangular weir and for triangular notch as 0.63. **07**

OR

Q.5 (a) Explain Hydraulic Jump with its practical uses. **07**

(b) Explain working of a centrifugal pump with a neat sketch. **07**

****

પ્રશ્ન–૧ અ નીચેના જવાબ આપો.: **07**

(i) તરલશાસ્ત્રની જે શાખામાં, ગતિ ઉત્પન્ન કરનાર બળોને ધ્યાનમાં લઇને ગતિમાન પાણીની વર્તણૂકનો અભ્યાસ કરવામાં આવે તેવી શાખાને ____________ કહે છે.

(a)Hydrostatics(હાઇડ્રોસ્ટેટિક્સ) (b)Hydrokinetics(હાઇડ્રોકાઇનેટિક્સ)

(c)Hydrokinematics(હાઇડ્રોકાઇનેમેટિક્સ) (d)Hydrodynamics(હાઇડ્રોડાઇનેમિક્સ)

(ii) જે તરલ અદબનિય હોય, અને સ્નિગ્ધતા તેમજ પૃષ્ઠતાણ જેવા ગુણધર્મો ધરાવતું ન હોય તેને ________ તરલ કહે છે.

(અ) આદર્શ (b) વાસ્તવિક (c) ન્યૂટોનીઅન (d) આદર્શ પ્લાસ્ટિક

(iii) સ્ટાન્ડર્ડ તાપમાન અને દબાણે તરલના કુલ વજન અને કદના ગુણોત્તરને _______ કહે છે.

(a) ઘનતા (b) વિશિષ્ટ વજન (c) વિશિષ્ટ ઘનતા (d) વિશિષ્ટ કદ

(iv) પૃષ્ઠતાણનો એકમ _____ છે.

(a) N/m (b) N/m^2 (c) N/m^3 (d) N-m

(v) તરલના એક સ્તરને તેના અન્ય સ્તર પર વહેવાના ગુણધર્મનો અવરોધ કરનાર ગુણધર્મને ____________ કહે છે.

(a) પૃષ્ઠતાણ (b) કેશાકર્ષણ (c) દબનીયતા (d) સ્નિગ્ધતા

(vi) સમુદ્ર સપાટીએ વાતાવરણનું દબાણ __________ હોય છે.
(a)101.4 kN/m^2 (b)10.34 m પાણીનો સ્તંભ (c) 0.76 m પારાનો સ્તંભ (d) આ બધા જ

(vii) પાણીની મુક્ત સપાટીના 4 m નીચે લાગતું દબાણ __________ હોય.
(a) 19.24 kPa (b) 29.24 kPa (c) 39.24 kPa (d) 49.24 kPa

બ દર્શાવ્યા મુજબ ફેરવો: **04**
(1) 0.38 m પારાનો સ્તંભ ને kiloPascal માં ફેરવો,
(2) 0.9 વિશિષ્ટ ઘનતા ધરાવતા પ્રવાહીના 1.6 m ના સ્તંભને N/mm2 માં ફેરવો.

ક આકૃતિની મદદ વડે સમજાવો: વાતાવરણનું દબાણ, ગેજ દબાણ અને નિરપેક્ષ દબાણ. **03**

પ્રશ્ન–૨ અ પાસ્કલનો નિયમ જણાવીને સમજાવો. **07**

બ પાણીમાં ઉર્ધ્વ રીતે ડૂબાડેલી સપાટી પર કુલ દબાણ તથા તેના કેન્દ્રબિંદુ માટે સૂત્ર તારવો. **07**

અથવા

બ એક સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણિય સપાટીને પાણીમાં ઉર્ધ્વ રીતે ડૂબાડેલી છે જેના પાયાની પહોળાઇ 1.5 m અને ઉંચાઇ 1.8 m છે,. તેનો પાયો પાણીની મુક્ત સપાટીને સમાંતર અને મુક્ત સપાટી નીચે 0.5 m ની ઉંડાઇએ સ્થિત છે. સપાટીનું શિરોબિંદુ તેના પાયાની નીચે આવેલ હોય, તો આ ત્રિકોણિય સપાટી પર કુલ દબાણ તથા તેનું કેન્દ્રબિંદુ શોધો. **07**

પ્રશ્ન–૩

અ પ્રવાહના પ્રકાર જણાવો. સ્ટેડી-યુનિફોર્મ પ્રવાહ સમજાવો. **07**

બ બર્નોલીનું સૂત્ર જણાવો અને તેનું તારણ સમજાવો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૩

અ બર્નોલીના સૂત્રમાં કરાયેલ ધારણાઓ અને તેની મર્યાદાઓનું વર્ણન કરો. **07**

બ 0.9 વિશિષ્ટ ઘનતાવાળું એક તરલ 20 cm વ્યાસ વાળા પાઇપમાંથી વહે છે. જો પ્રવાહનો દર 60 lit/s હોય અને તેની સ્નિગ્ધતા 0.8 poise હોય તો પ્રવાહનો પ્રકાર જણાવો. **07**

પ્રશ્ન–૪

અ 30 cm વ્યાસના ઇનલેટ પાઇપના અને 20 cm ના ગળા વાળા વેન્ચ્યુરિમીટરને સમતલ ધરીએ રાખી 0.85 વિશિષ્ટ ઘનતાવાળા ઓઇલ નો પ્રવાહ થઇ રહેલ છે. ઓઇલ અને પારો ધરાવતા ડીફરનશીયલ મેનોમીટર 20 cm નો ગેજ તફાવત દર્શાવે છે. વેન્ચ્યુરિમીટર નો સહગુણક 0.98 ધારી પાઇપનો પ્રવાહ લીટર પ્રતિ મીનીટમાં શોધો. **07**

બ પાઇપ પ્રવાહ અને ચેનલના પ્રવાહનો તફાવત લખો, તથા પાઇપમાં થતા વ્યય વર્ણવો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ તીવ્ર ધારવાળા 2 cm વ્યાસવાળા મુખરંધ્રમાંથી 250 cmના અચળ શીર્ષથી જેટ પડે છે. જેટ પરના એક બિન્દુનુ, મુખરંધ્રના વીના-કોંટ્રાક્ટાથી ઊર્ધ્વ અને ક્ષૈતિજ અંતર અનુક્રમે 40 cm અને 180 cm હોય અને Cc = 0.64 હોય તો **07**
(i) નિકાસ સહગુણક
(ii) વીના-કોંટ્રાક્ટાએ જેટનો વ્યાસ અને
(iii) ખરેખર વેગ ગણો .

	બ	એક સમલંબક નહેરનો બાજુનો ઢાળ 1 V: 2H, ઊંડાઇ 0.6 m, પાયાની પહોળાઇ 4.0 m છે. જો નહેરનો ઢાળ 1: 2000 હોય અને અચળાંક C=50 હોય, તો પાણીનો નિકાસ દર શોધો.	**07**
પ્રશ્ન–૫			
	અ	સ્વચ્છ આકૃતિની મદદ વડે સ્પેસિફિક એનર્જી સમજાવો.	**07**
	બ	2 m પહોળા લંબચોરસ ખાંચ પરથી વહેતા પાણીના પ્રવાહની ઊંડાઇ 16 cm છે. ત્યાર બાદ આ પ્રવાહ એક કાટકોણિય ત્રિકોણિય ખાંચમાંથી પસાર થાય છે. બંને ખાંચ માટે Cd=0.63 લઇને ત્રિકોણિય ખાંચ પર પાણીની ઊંડાઇ શોધો.	**07**

અથવા

પ્રશ્ન–૫			
	અ	જલિય કૂદકો (હાઇડ્રોલિક જમ્પ) તેના વ્યવહારુ ઉપયોગ સાથે સમજાવો.	**07**
	બ	સ્વચ્છ આકૃતિની મદદ વડે સેંટ્રિફ્યુગલ પમ્પની કામગીરી સમજાવો.	**07**

****