

**SIXTH SEMESTER**  
**PART TIME DIPLOMA COURSE IN CIVIL**  
**ENGINEERING**  
**HYDRAULICS**

*Time : Three Hours*

*Maximum Marks : 100*

*Note :* (i) Attempt total *Five* questions out of eight

कुल आठ में से पाँच प्रश्न हल कीजिए।

(ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Define the following fluid properties. Density, Weight density, Specific gravity of a fluid.

3

निम्नलिखित तरल गुणों को परिभाषित कीजिये। घनत्व, भार घनत्व, आपेक्षिक घनत्व

b) Explain Rotational and Irrotational flow in brief.

3

घूर्णी एवं अघूर्णी प्रवाह को संक्षेप में समझाइये।

(2)

- c) Water is flowing through a pipe with a velocity of 2 m/sec. if diameter of a pipe be 4 cms. Find out the discharge through the pipes. 6

एक 4 सेमी. व्यास के पाइप से पानी प्रवाहित हो रहा है, यदि पानी का वेग 2 मी./से. हो तो पाइप में प्रवाहित पानी का विसर्जन ज्ञात कीजिये।

- d) Two plates are placed at a distance of 0.15 mm apart the lower plate is fixed while the upper plate having surface area  $1.0\text{m}^2$  is pulled at 0.3 m/sec. Find the force and power required to maintain this speed, if the fluid separating them is having viscosity 1.5 poise. 8

दो प्लेट्स 0.15 मिमी. की दूरी पर हैं। निचली प्लेट आबद्ध है जबकि ऊपरी प्लेट का सतही क्षेत्रफल  $1.0\text{ मी.}^2$  है एवं 0.3 मी./से. से खींची जा रही है। इस गति को बनाये रखने हेतु आवश्यक बल एवं शक्ति की गणना कीजिये यदि प्लेट्स के मध्य तरल की श्यानता 1.5 पॉइज हो।

2. a) What is centre of pressure? Write its practical applications. 3

दाब केंद्र क्या है? इसके कुछ व्यवहारिक उपयोग लिखियें।

(3)

- b) Explain gauge pressure, absolute pressure and vacuum pressure in brief. 3

गेज दाब, निरपेक्ष दाब तथा निर्वात दाब को संक्षेप में समझाइये।

- c) A water canal which is 5m high and 3m wide is closed by a gate. Determine

i) The total pressure

ii) The centre of pressure on the vertical gate closing the canal when it is full of water. 6

5 मी. ऊँची एवं 3 मी. चौड़ी नहर जो कि पानी से भरी है को एक गेट द्वारा बंद किया गया है। ज्ञात कीजिये

i) कुल दाब

ii) गेट पर दाब केंद्र यदि पानी पूर्णतः भरा हो।

- d) A pipe contain an oil of sp. gravity 0.9. A differential manometer connected at the two points A and B show a difference in mercury level as 15 cm. Find the difference of pressure at the two points. 8

किसी पाइप में 0.9 आपेक्षिक घनत्व वाला तेल भरा है। विभेद मैनुमीटर को दो बिंदुओं A व B पर जोड़ा गया तथा पारे के स्तर में अंतर 15 सेमी. है। दो बिंदुओं के मध्य दाबांतर ज्ञात कीजिये।

(4)

3. a) What do you understand by total energy of fluid? 3

तरल की सम्पूर्ण ऊर्जा से आप क्या समझते हैं?

- b) What are the assumptions made in determining discharge of fluid through a venturimeter. 3

वेंचुरीमीटर में से द्रव का विसर्जन ज्ञात करने के लिये कौन-कौन सी मान्यताएं मानी जाती है?

- c) 200 mm × 100 mm venturimeter was used to determine the rate of flow of oil of sp. gravity 0.85 if mercury manometer shows a pressure difference at 150 mm. Calculate the rate of discharge of oil through pipe in lit./sec. Coe. of venturimeter is 0.98. 6

200 मिमी. × 100 मिमी. वेंचुरीमीटर को पाइप में बहने वाले 0.85 आपेक्षिक घनत्व के तेल के बहाव को नापने में उपयोग लाया गया। यदि मरकरी मैनोमीटर 150 मिमी. का दाबांतर बतलाता है तो कितना तेल ली./से. के हिसाब से पाइप में से बहता है। वेंचुरीमीटर गुणांक 0.98 है।

(5)

- d) A 400 m long tapered pipe is having diameters 600 mm at the upper end and 300 mm at the lower end, discharge water at the rate of 50 lit/sec. The pipe has a slope of 1 in 30. Find the pressure at the lower end if the pressure at the higher end is  $19.62 \text{ N/cm}^2$ . 8

एक 400 मी. लंबा टैपेड पाइप 1 इन 30 के ढाल पर रखा गया है। पाइप का ऊपरी सिरा 600 मिमी. व्यास तथा निचला सिरा 300 मिमी. व्यास का है। इस पाइप से 50 ली./से. की दर से पानी प्रवाहित हो रहा है। यदि पाइप के ऊपरी सिरे पर दाब  $19.62 \text{ न्यू./सेमी.}^2$  हो तो निचले सिरे पर दाब ज्ञात कीजिये।

4. a) What do you understand by small and large orifice. 3

छोटे और बड़े आरिफिस से आप क्या समझते हैं?

- b) Define Vena-Contracta. 3

वीना-कॉन्ट्रेक्टा को परिभाषित कीजिये।

(6)

- c) Water is flowing through a circular orifice of 3 cm diameter the height of constant head of water from centre of orifice is 70 cm. The horizontal co-ordinate of jet is 30 cm from vena-contracta and 3.2 cm downward vertically from centre line of orifice. The rate of flow through orifice is 1.2 lit/sec. determine  $C_c$ ,  $C_v$  &  $C_d$ .

6

एक 3 सेमी. व्यास के गोलाकार आरिफिस से पानी प्रवाहित हो रहा है। स्थिर शीर्ष की ऊँचाई आरिफिस के केंद्र से 70 सेमी. है। जेट की केंद्र रेखा के निर्देशांक वीना कॉन्ट्रेक्टा से 30 सेमी. क्षैतिज है एवं आरिफिस की केंद्र रेखा से 3.2 सेमी. ऊर्ध्वाधर नीचे है। आरिफिस से विसर्जन की दर 1.2 ली./से. है।  $C_c$ ,  $C_v$  व  $C_d$  ज्ञात कीजिये।

- d) The diameter of 150 mm horizontal pipe changes to 250 mm after a same length diameter again changes to 100 mm if rate of discharge of water through pipe is 150 lit./sec.

determine :

- i) head loss due to sudden enlargement in diameter.
- ii) head loss due to sudden contraction.

8

(7)

एक क्षैतिज पाइप जिसका व्यास 150 मिमी. है, एकाएक 250 मिमी. के व्यास में बढ़ जाता है। इसके कुछ दूरी बाद अचानक उसका व्यास 100 मिमी. हो जाता है। यदि पाइप में से 150 ली./से. से जल का बहाव है तो निकालिये-

- i) पाइप में एकाएक व्यास वृद्धि से शीर्ष हानि।
- ii) पाइप में एकाएक व्यास लघुता आने से होने वाली शीर्ष हानि।

5. a) What are the advantages of Triangular Notch over Rectangular Notch? 3

आयताकार नॉच की अपेक्षा त्रिभुजाकार खांच के लाभ क्या हैं?

b) What is the effect of approach velocity on discharge. 3

आगमन वेग का विसर्जन पर क्या प्रभाव होता है।

c) The top and bottom width of a trapezoidal notch are 150 and 60 cms. respectively and its depth be 50 cms. If depth of water at sill is 30 cms. determine discharge rate  $C_d = 0.60$ . 6

एक समलम्बाकार नॉच के शिखर व तली की लम्बाई 150 व 60 सेमी. क्रमशः हो तथा गहराई 50 सेमी. है। यदि सिल पर पानी की गहराई 30 सेमी. हो तो विसर्जन ज्ञात कीजिये।  $C_d = 0.60$

- d) Derive the expression for discharge through submerged wier. 8

डूबी हुई बांधिका से विसर्जन के लिये सूत्र स्थापित कीजिये।

6. a) Define Wetted perimeter and hydraulic mean depth. 3

भीगा परिमाप एवं द्रवीय मध्यमान गहराई को परिभाषित कीजिये।

- b) Explain hydraulic gradient and total energy line in brief. 3

द्रवीय ढाल रेखा और सम्पूर्ण ऊर्जा रेखा को संक्षिप्त में परिभाषित कीजिये।

- c) The population of city is 3 lakhs the water consumption per person is 120 litres. The source of water is 10 kms from city. Water is supplied for 10 hours if head loss due to friction be 25 metre, calculate the diameter of pipe  $f = 0.0075$ . 6

एक शहर की जनसंख्या 3 लाख है। एक व्यक्ति प्रतिदिन 120 ली. पानी खर्च करता है। पानी एक पाइप के द्वारा 10 मिमी. दूर से लाया जाता है। यह आपूर्ति 10 घण्टे में की जाती है। यदि घर्षण के कारण जल शीर्ष में 25 मी. की हानि होती है, तो पाइप का व्यास ज्ञात कीजिये।  $f = 0.0075$ .

(9)

- d) Three pipes of lengths 800 m , 500 m and 400 m and of diameter 500 mm, 400 mm and 300 mm respectively are connected in series. There are to be replaced by a single pipe of length 1700 m. Find the diameter of the single pipe. 8

800 मी. 500 मी. एवं 400 मी. लम्बाई के तीन पाइपों जिनके व्यास क्रमशः 500 मिमी., 400 मिमी. एवं 300 मिमी. श्रेणी क्रम में जोड़े गये हैं। इन तीन पाइपों के स्थान पर 1700 मी. लम्बा एक पाइप प्रयुक्त किया जाता है। सिंगल पाइप का व्यास ज्ञात कीजिये।

7. a) What is a draft tube? What are its functions? 3

ड्राफ्ट ट्यूब क्या है? इसके क्या उपयोग हैं?

- b) How will you classify the turbines? 3

टरबाइनों का वर्गीकरण किस प्रकार करेंगे?

- c) A Pelton turbine is running at 500 r.p.m. speed of jet is 30 m/sec. and diameter of wheel is 50 cms. If deflection of jet be  $165^\circ$ , determine

i) Work done by turbine

ii) Efficiency of turbine 6

एक पेल्टन टरबाइन 500 r.p.m. पर चल रही है। जेट की गति 30 मी./से. और पहिये का व्यास 50 सेमी. है। यदि जेट का विक्षेप  $165^\circ$  हो तो ज्ञात कीजिये-

- i) टरबाइन द्वारा किया गया कार्य
- ii) टरबाइन की दक्षता

- d) Explain with neat sketch construction and operation of Francis turbine. 8

चित्र की सहायता से फ्रॉंसिस टरबाइन की रचना और कार्य विधि समझाइये।

8. a) Define suction head, delivery head and manometric head. 3

चूषण शीर्ष, वितरण शीर्ष एवं मैनेमीट्रिक शीर्ष को परिभाषित कीजिये।

- b) Explain priming of a centrifugal pump in brief. 3

अपकेंद्री पम्प की प्राइमिंग को संक्षेप में समझाइये।

- c) Name the various types of reciprocating pumps. Explain in brief double action reciprocating pump with neat sketch. 6

(11)

प्रत्यागामी पम्प कितने प्रकार के होते हैं? दोहरी क्रिया प्रत्यागामी पम्प का सचित्र परन्तु संक्षिप्त वर्णन करिये।

- d) The diameters at inlet and outlet of a centrifugal pump are 30 cms and 60 cms respectively. If pump is to work against a head of 38 metres. Calculate the minimum initial speed of pump.

8

एक अपकेंद्री पम्प के प्रवेश एवं निकास पर व्यास क्रमशः 30 सेमी. एवं 60 सेमी. है। यदि पम्प 38 मीटर शीर्ष के विरुद्ध कार्य करता है तो पम्प की न्यूनतम प्रारम्भिक चाल ज्ञात कीजिये।

