

**Third Semester**  
**Civil / CTM**  
**Fifth Semester**  
**PTDC Civil**  
**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) Differentiate between mass density and weight density. 3  
द्रव्यमान, घनत्व तथा भार घनत्व में अंतर स्पष्ट कीजिए।
- b) Why water is considered as an ideal liquid. 3  
जल को आदर्श द्रव क्यों माना जाता है?
- c) A cube of side 1.5m is completely filled with mercury. Find out the weight of mercury in the cube. 6  
1.5 मी. भुजा वाले घन को पारे से पूरी तरह भरा गया है। घन में आये पारे का भार ज्ञात कीजिए।
- d) Define viscosity, Dynamic viscosity and Kinematic viscosity giving units of each. Describe Newton's law of viscosity and its equation. 8  
श्यानता, गतिक श्यानता तथा शुद्ध गतिक श्यानता की परिभाषा देकर इनकी इकाई बताइये। न्यूटन के श्यानता नियम तथा सूत्र का वर्णन कीजिए।

2. a) Differentiate between centre of gravity and centre of pressure. 3

गुरुत्व केन्द्र तथा दाब केन्द्र में अंतर स्पष्ट कीजिए।

- b) Why centre of pressure of a immersed surface lies always below the centre of gravity. 3

किसी डूबी सतह का दाब केन्द्र, हमेशा उसके गुरुत्व केन्द्र के नीचे क्यों होता है?

- c) Draw pressure diagram showing variation of pressure for a circular plate immersed in a static liquid. 6

i) Horizontally

ii) Vertically

किसी स्थिर द्रव में पूर्ण रूप से डूबी वृत्ताकार प्लेट की निम्नलिखित स्थितियों के लिये दाब वितरण आरेख खींचिये।

i) प्लेट क्षैतिज है

ii) प्लेट उर्ध्वाधर है

- d) A 1.5m wide rectangular plate is vertically immersed in water so that least and greatest depths of horizontal edges of plate from the water surface are 2m and 3m respectively. Find the total pressure and position of centre of pressure. 8

1.5 मी. चौड़ी आयताकार प्लेट पानी में उर्ध्वाधर इस प्रकार डूबी है कि प्लेट के क्षैतिज किनारों की जल सतह से न्यूनतम तथा अधिकतम गहराई क्रमशः 2 मी. तथा 3 मी. है। कुल दाब तथा दाब केन्द्र की स्थिति ज्ञात कीजिए।

3. a) Differentiate between Atmospheric pressure and gauge pressure. 3

वायुमंडलीय दाब तथा गेज दाब में अंतर स्पष्ट कीजिए।

- b) Why piezometer is not used for measuring very high pressure? 3

अत्याधिक उच्च दाब मापने के लिये पीजोमीटर का उपयोग क्यों नहीं किया जा सकता?

- c) With the help of a neat sketch describe Bourdon's pressure gauge. 6

एक स्वच्छ चित्र की सहायता से बोर्डन दाब गेज का वर्णन कीजिए।

- d) Right limb of a U-tube manometer is open to atmosphere and left limb is connected to a pipe in which water is flowing. In left limb the mercury level is 500mm below the centre of the pipe. If pressure at the centre of the pipe is  $98.1 \text{ kN/m}^2$  (Vacuum), what will be the manometer reading? 8

एक U-ट्यूब मैनोमीटर की बांयी भुजा एक पाइप से जुड़ी है तथा दांयी भुजा वायुमंडल में खुली है। पाइप लाइन में पानी बह रहा है। बांयी भुजा में पारे का तल पाइप के तल से 500 मिमी. की गहराई पर है। यदि पाइप के केन्द्र पर दाब  $98.1 \text{ कि.न्यू./मी}^2$  (निर्वात) है तो मैनोमीटर का पाठ्यांक क्या होगा ?

4. a) Differentiate between laminar flow and turbulent flow. 3

स्तरीय प्रवाह तथा विक्षुब्ध प्रवाह में अंतर स्पष्ट कीजिए।

- b) Briefly describe various types of energies present in liquid flow. 3

द्रव प्रवाह में उपस्थित विभिन्न प्रकार की उर्जाओं का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

- c) What is flow net? What are its different uses. 6

प्रवाह जाल क्या हैं? इसके विभिन्न उपयोग क्या हैं?

- d) Give Bernoulli's theorem its assumptions and limitations. What are various applications of Bernoulli's theorem. 8

बरनौली का प्रमेय, इसकी अभिकल्पनायें तथा सीमायें बताइये। बरनौली प्रमेय के विभिन्न व्यवहारिक उपयोग कौन-कौन से हैं?

5. a) Differentiate between sub-critical flow and super-critical flow in channel. 3

चैनल से होने वाले अवक्रांतिक प्रवाह तथा अतिक्रांतिक प्रवाह में अंतर स्पष्ट कीजिए।

- b) What is Froude's number? What is its significance? 3  
फ्राउड संख्या क्या है? इसका क्या महत्व है?
- c) What is most economical section? Give conditions for most economical rectangular and trapezoidal section. 6  
अधिकतम मितव्ययी परिच्छेद क्या होता है? आयताकार तथा समलंबाकार परिच्छेद के अधिकतम मितव्ययी होने के लिये क्या शर्तें हैं?
- d) A rectangular channel has width of 4.0m and depth of 3.0m. Height of water flowing through the channel is 2.0m. Bed slope of the channel is 1:1500. Calculate the discharge through the channel by: 8
- i) Chezy's formula, given  $C = 55$
- ii) Manning's formula given  $n = 0.021$
- किसी आयताकार चैनल की चौड़ाई 4.0 मी. तथा ऊँचाई 3.0 मी. है। चैनल से प्रवाहित होने वाले पानी की गहराई 2.0 मी. है। चैनल के तल का ढाल 1:1500 है। चैनल से प्रवाहित होने वाले विसर्जन की गणना निम्नलिखित के द्वारा कीजिए :
- i) चेजी का सूत्र, दिया है  $C = 55$
- ii) मैनिंग का सूत्र, दिया है  $n = 0.021$
6. a) Differentiate between pipes in series and pipes in parallel. 3  
पाइपों के श्रेणीक्रम संयोजन तथा समानांतर क्रम संयोजन में अंतर स्पष्ट कीजिए।
- b) Why surge tank is used in a pipeline? 3  
पाईप लाइन में प्रोत्कर्ष टंकी का उपयोग क्यों किया जाता है?
- c) Describe coefficient of contraction, coefficient of velocity and coefficient of discharge and establish relationship between them. 6  
संकुचन गुणांक, वेग गुणांक तथा विसर्जन गुणांक को परिभाषित कर इन गुणांकों के बीच संबंध स्थापित कीजिए।

- d) Two reservoirs are connected by a 400mm diameter, 500m long horizontal pipeline through which discharge is taking place @200lit/s. considering all the losses, find the difference of water level of the two reservoirs. Take  $f = 0.01$ . 8
- दो जलाशयों को 500 मिमी. लंबी तथा 400 मिमी. व्यास वाली किसी क्षैतिज पाइप लाइन द्वारा जोड़ा गया है, जिससे 200 ली./से. की दर से विसर्जन हो रहा है। सभी हानियों को गणना में सम्मिलित करते हुये दोनों जलाशयों के जल के तलों में अंतर ज्ञात कीजिये। दिया है  $f = 0.01$
7. a) Differentiate between rectangular Notch and Triangular Notch. 3  
आयताकार नॉच तथा त्रिभुजाकार नॉच में अंतर स्पष्ट कीजिए।
- b) Why ogee profile of weir is preferred? 3  
वियर का ओगी प्रोफाईल आकार बनाने को प्राथमिकता क्यों दी जाती है?
- c) A right angled V-Notch is discharging water at the rate of 14.8lit/s. If the head of water above the crest of the notch is 160mm, calculate the coefficient of discharge of the notch. 6  
एक समकोणिक V-नॉच से 14.8 ली./से. की दर से पानी प्रवाहित होने पर उसके शिखर पर जल शीर्ष 160 मिमी. है। नॉच के विसर्जन गुणांक की गणना कीजिए।
- d) Top and bottom diameter of a vertical taper pipe 1.5m long is 150mm and 600mm respectively. If the pressure at the larger and smaller end is 20m of water and 15m of water respectively. Calculate discharge through pipe. 8  
1.5 मी. लंबे एक उर्ध्वाधर टेपर पाइप के शीर्ष का व्यास 150 मिमी. तथा तल का व्यास 600 मिमी. है। यदि बड़े सिरे पर दाब 20 मी. जलशीर्ष तथा छोटे सिरे पर दाब 15 मी. जलशीर्ष के बराबर हो तो पाइप से विसर्जन ज्ञात कीजिए।
8. a) Briefly describe manometric head of a pump. 3  
पंप के मैनोमीटरिक शीर्ष का संक्षेप में वर्णन कीजिए।
- b) Why air vessels are used in reciprocating pump? 3  
प्रत्यागामी पंप में वायुपात्रों का उपयोग क्यों किया जाता है?

- c) Define turbine. Give classification of turbine. 6

टर्बाइन को परिभाषित कीजिए। टर्बाइन का वर्गीकरण कीजिए।

- d) With the help of a neat sketch, describe in detail the working of centrifugal pump. 8

स्वच्छ चित्र देकर, अपकेंद्री पंप की कार्यप्रणाली का विस्तार से वर्णन कीजिए।

