

Roll No .....

**AU/ME-404 (GS)**

**B.Tech. IV Semester**

Examination, June 2022

**Grading System (GS)**

**Fluid Mechanics**

*Time : Three Hours*

*Maximum Marks : 70*

**Note:** i) Answer any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) 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) When the pressure on a given mass of liquid is increased from 3.0 MPa to 3.5 MPa, the density of the liquid increases from  $500 \text{ kg/m}^3$  to  $501 \text{ kg/m}^3$ . What is the average value of bulk modulus of the liquid over the given pressure range?

जब द्रव के दिए गए द्रव्यमान पर दबाव 3.0 MPa से बढ़ाकर 3.5 MPa कर दिया जाता है, तो तरल का घनत्व  $500 \text{ kg/m}^3$  से बढ़कर  $501 \text{ kg/m}^3$  हो जाता है। दिए गए दबाव श्रेणी पर तरल के थोक मापांक का औसत मूल्य क्या है?

b) A flat plate of  $1 \text{ m}^2$  area and a weight of 100 N is sliding down a 60 degrees inclined plane to the vertical over a 1 mm layer of oil whose  $\mu = 1$  poise. Determine the steady state velocity of sliding.

$1 \text{ m}^2$  क्षेत्र के एक सपाट प्लेट और 100 N का वजन एक 60 डिग्री झुकाव वाले विमान को तेल की 1 मिमी. परत पर ऊर्ध्वाधर की ओर खिसका रहा है। जिसका  $\mu = 1$  पॉइज है। फिसलने की स्थिर अवस्था का वेग ज्ञात कीजिए।

2. A U-tube manometer is connected to a pipeline conveying water as shown in the Figure 1. The pressure head of water in the pipeline is

एक U-ट्यूब मैनीमीटर चित्र 1 में दर्शाए अनुसार पानी पहुंचाने वाली पाइपलाइन से जुड़ा है। पाइपलाइन में पानी का प्रेशर हेड है।

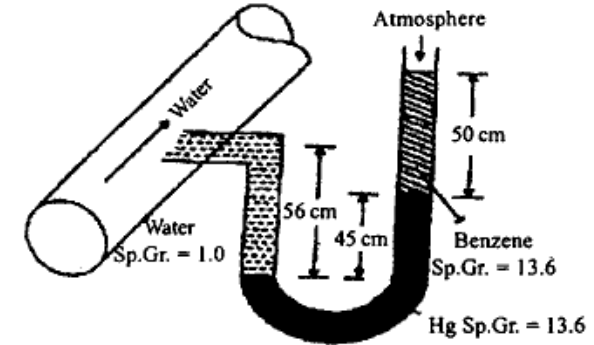


Figure 1

3. In the situation shown in the given figure, the length BC is 3 m and M is the mid-point of BC. The Hydrostatic force on BC measured per unit width (width being perpendicular to the plane of the paper) with 'g' being the acceleration due to gravity, will be

[3].

दी गई आकृति में दर्शाई गई स्थिति में, BC की लंबाई 3 m है और M, BC का मध्य-बिंदु है। BC पर हाइड्रोस्टैटिक बल प्रति यूनिट चौड़ाई (कागज के समतल के लंबवत होने की चौड़ाई) को मापा जाता है, जिसमें 'g' गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण होता है, होगा ?

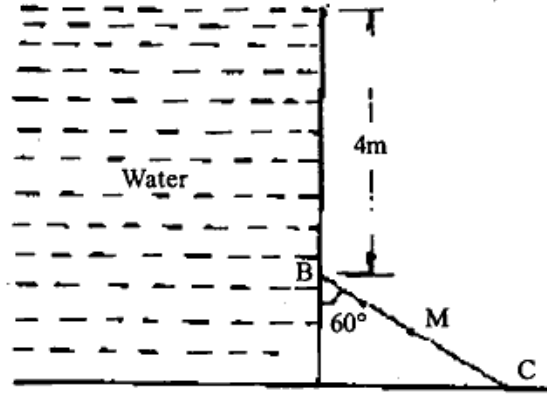


Figure 2

4. a) Explain the terms:

- Path line
- Streak line
- Stream line
- Stream tube

शब्दों की व्याख्या करें।

- पथ लाइन
- स्ट्रीक लाइन
- स्ट्रीम लाइन
- स्ट्रीम ट्यूब

[4]

b) A stream function is given by  $(x^2 - y^2)$ . Find the potential function of the flow.

एक धारा फलन  $(x^2 - y^2)$  द्वारा दिया जाता है। प्रवाह का संभावित फलन ज्ञात कीजिए।

5. Distinguish between:

- Steady flow and un-steady flow
- Uniform and non-uniform flow
- Compressible and incompressible flow
- Rotational and irrotational flow
- Laminar and turbulent flow

निम्नलिखित में अंतर करें।

- स्थिर प्रवाह और अस्थिर प्रवाह
- समान और गैर समान प्रवाह
- संपीड़ित और असंपीड़ित प्रवाह
- घूर्णन और सिंचाई प्रवाह
- लामिनार और अशांत प्रवाह

6. Determine the rate of flow of water through a pipe 300 mm diameter placed in an inclined position where a venturimeter is inserted having a throat diameter of 150 mm. The difference of pressure between the main and throat is measured by a liquid of sp. gravity 0.7 in an inverted V-tube which gives a reading of 260 mm. The loss of head between the main and throat is 0.3 times the kinetic head of the pipe.

एक झुकी हुई स्थिति में रखे गए 300 mm व्यास के एक पाइप के माध्यम से पानी के प्रवाह की दर निर्धारित करें जहाँ 150 mm के गले के व्यास के साथ एक वेंचुरीमीटर डाला जाता है। मुख्य और गले के बीच के दबाव के अंतर को sp. के तरल द्वारा मापा जाता है। एक उल्टे V-ट्यूब में गुरुत्वाकर्षण 0.7 जो 260 mm की रीडिंग देता है। मुख्य और गले के बीच सिर का नुकसान पाइप के गतिज सिर का 0.3 गुना है।

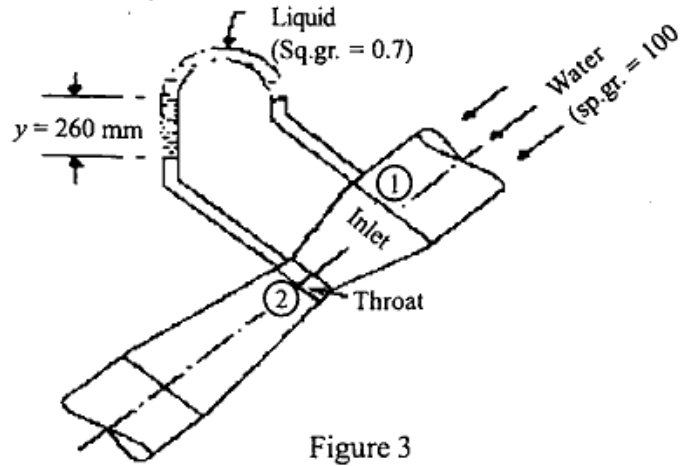


Figure 3

7. a) What is the physical significance of mathematical terms,  $\Delta \cdot v$  and  $\Delta \times v$  in fluid mechanics? Where,  $v$  is the 3D velocity vector of the fluid flow.

द्रव यांत्रिकी में गणितीय शब्दों  $\Delta \cdot v$  और  $\Delta \times v$  का भौतिक महत्व क्या है? जहाँ,  $v$  द्रव प्रवाह का 3D वेग सदिश है।

- b) If the velocity distribution in a turbulent boundary layer is given by

$$\frac{U}{U_\infty} = \left[ \frac{y}{\delta} \right]^{\frac{1}{9}}$$

Find the ratio of displacement thickness to nominal layer thickness.

यदि एक अशांत सीमा परत में वेग वितरण द्वारा दिया जाता है

$$\frac{U}{U_\infty} = \left[ \frac{y}{\delta} \right]^{\frac{1}{9}}$$

विस्थापन मोटाई का नाममात्र परत मोटाई के अनुपात का पता लगाइए।

8. a) What is a manometer? How are they classified? Explain on the basis of sensitivity of the manometer?

मैनोमीटर क्या है? उन्हें कैसे वर्गीकृत किया जाता है? मैनोमीटर की संवेदनशीलता के आधार पर समझाइए।

- b) What is the significance of Mach number? Write down the short note on Fanno lines and Reyleigh lines with neat sketch.

मैक संख्या का क्या महत्व है? स्वच्छ रेखाचित्र के साथ फैनो लाइनों और Reyleigh लाइनों पर संक्षिप्त नोट लिखें।

\*\*\*\*\*