

Roll No.

**AU/ME-404 (GS)****B.Tech. IV Semester**

Examination, June 2024

**Grading System (GS)****Fluid Mechanics***Time : Three Hours**Maximum Marks : 70**Note:* i) Attempt 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) State Newton's law of viscosity and discuss behaviour of Newtonian fluid.

न्यूटन का viscosity का सिद्धांत बताइए और इस आधार पर एक न्यूटोनियन द्रव्य के व्यवहार को समझाइए।

b) A cylindrical vertical container 50 cm ID is rotated about its axis. The container has a height of 90 cm and was initially filled to 45cm. Calculate the speed of rotation at which water will spill and also pressure at a point 20 cm radial position and 5 cm above base.

एक गोल पात्र जिसकी अंदर का व्यास 50 cm हैं, अपने axis पर घूम रहा हैं। पात्रों की ऊंचाई 90 cm हैं और वह 45cm तक भरा हुआ हैं। पात्र के घूमने की गति की गणना करे जल द्रव्य पात्र से छलकने लगेगा और साथ ही आधार से 20 cm radial और 5 cm ऊपर किसी बिंदु पर दबाव का भी पता लगाए।

2. a) Explain stability of a floating body.

एक तैरती हुई वस्तु के स्थिरता के सिद्धांत को बनाइए।

b) A solid cylinder of diameter 1m and height 1m floats in fresh water with its axis vertical. The cylinder is made of a material of specific gravity 0.7. Determine the metacentric height and state the condition of its equilibrium.

एक 1m व्यास व 1m ऊँचाई का ठोस सिलिंडर स्वच्छ पानी में तैर रहा हैं जल उसका axis सीधा हैं। सिलिंडर 0.7 विशिष्ट घनत्व वाली सामग्री से हैं। मेटासेंट्रिक ऊँचाई निर्धारित करें और इसके संतुलन की स्थिति बताइए।

3. Distinguish between :

i) Steady and unsteady flow

ii) Uniform and non uniform flow

iii) Incompressible and compressible flow

निम्न में अंतर बताइए :

i) स्टेडी और अनस्टेडी फ्लो

ii) यूनीफार्म और नॉन-यूनीफार्म फ्लो

iii) इनकंप्रेसिबल और कंप्रेसिबल फ्लो

4. a) Derive Euler's equation along a streamline.  
Euler's equation की एक streamline पर व्युत्पन्न करें।
- b) Water is flowing in a pipe of 200 mm diameter with an average velocity of 3m/sec. If the pipe is 7m above the datum and pressure is measured to be 250 kN/m<sup>2</sup>, Determine the total head of water.  
पानी एक 200 mm व्यास वाले पाइप में 3m/sec की गति से बह रहा है। यदि पाइप डेटम से 7m ऊपर और दबाव 250 kN/m<sup>2</sup> है, तो पानी में पूर्ण हेड की गणना करें।
5. The  $x$  and  $y$  components of velocity in a two dimensional incompressible flow are given by  $u=3x+y$  and  $v=2x-3y$ . Derive an expression for the stream function and hence show that flow is not irrotational. Calculate the velocity at point  $(-1, 2)$ .  
दू डाइमेंशनल इनकंप्रेसिबल फ्लो  $x$  और  $y$  भाग  $u=3x+y$  और  $v=2x-3y$  द्वारा दिया गया है। Stream function के लिए अभिव्यक्ति प्राप्त करें और इस प्रकार दिखाएं कि फ्लो अघूर्णी नहीं है। बिंदु  $(-1, 2)$  पर फ्लो की गति की भी गणना करें।
6. Explain the flow phenomenon between two parallel plates kept at distance  $2h$  apart. <https://www.rgpvonline.com>  
दो समानांतर प्लेट, जो कि  $2h$  दूर पर स्थिति हैं, के बीच flow phenomenon को समझाइए।
7. Evaluate the boundary layer thickness  $\delta$  and skin friction coefficient  $C_f$  for flow over a flat plate by using following profile.  
निम्नलिखित profile का उपयोग करके एक समतल प्लेट के ऊपर बह रहे फ्लो के boundary layer thickness  $\delta$  और skin friction coefficient  $C_f$  की गणना करें।
- i)  $\frac{u}{U_m} = \frac{Y}{\delta}$
- ii)  $\frac{u}{U_m} = 2\left(\frac{y}{\delta}\right) - \left(\frac{Y}{\delta}\right)^2$

8. Write short notes on any three:
- Venturimeter
  - Difference between velocity potential and stream function
  - Flow through circular cylinder
  - Head losses in turbulent flow
  - Boundary Layer phenomenon
- किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :
- वेंचुरीमीटर
  - वेलासिटी पोटेणशियल और स्ट्रीम फंक्शन के बीच तुलना
  - एक गोल सिलेंडर के ऊपर बाहाव
  - Turbulent flow में head loss
  - बाउंड्री लेयर का बनना

\*\*\*\*\*