

Roll No. ....

**2037474(037)**

**Dip. in Engg. (Fourth Semester)**

**EXAMINATION, Nov.-Dec., 2025**

**(Scheme : NITTTR)**

**(Branch : Mechanical)**

**FLUID MECHANICS AND MACHINERY**

*Time : Three Hours ] [ Maximum Marks : 70*

*[ Minimum Pass Marks : 25*

**Note:** Attempt all questions. In case of any doubt or dispute, English version question should be treated as final.

सभी प्रश्नों को हल कीजिए। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

**P. T. O.**

[ 2 ]

2037474(037)

UNIT—1

(इकाई—1)

1. (a) Define fluid. What are the types of fluid ? Explain them. 5

द्रव को परिभाषित कीजिए। द्रव के प्रकार कौन-कौन से होते हैं ? उन्हें समझाइए।

(b) A U-tube manometer containing mercury was used to find the negative pressure in the pipe, containing water.

The right limb was open to the atmosphere. Find the vacuum pressure in the pipe, if the difference of mercury level in the two limbs was 100 mm and height of water in the left limb from the center of the pipe was found to be 40 mm below. 8

[ 3 ]

2037474(037)

पारा युक्त यू-ट्यूब मैनोमीटर का उपयोग पानी युक्त पाइप में नकारात्मक दबाव का पता लगाने के लिए किया गया है। दाहिना भाग वायुमंडल के लिए खुला है। पाइप में वैक्यूम दबाव का मान ज्ञात कीजिए, अगर दोनों भागों में पारा स्तर का अंतर 100 मिमी है और पाइप के केंद्र से बाएँ भाग में पानी की ऊँचाई 40 मिमी नीचे पाई गई है।

Or

(अथवा)

An isosceles triangular plate of base 3 m and altitude 3 m is immersed vertically in an oil of specific gravity 0.8. The base of the plate coincides with the free surface of oil.

P. T. O.

[ 4 ]

2037474(037)

Determine :

(i) Total pressure on the plate

(ii) Centre of pressure

आधार 3 मीटर और ऊँचाई 3 मीटर वाली एक समद्विबाहु त्रिभुजाकार प्लेट को 0.8 विशिष्ट गुरुत्व वाले तेल में ऊर्ध्वाधर रूप से डुबोया गया है। प्लेट का आधार तेल की मुक्त सतह के साथ संपाती है।

ज्ञात कीजिए :

(i) प्लेट पर कुल दबाव

(ii) दबाव का केंद्र।

(c) Explain Bourdon tube pressure gauge with neat and clean sketch. 7

बोर्डन ट्यूब प्रेशर गेज को साफ और स्वच्छ रेखाचित्र के साथ समझाइए।

[ 5 ]

2037474(037)

Or

(अथवा)

A metallic cube 30 cm side and weighing 450 N is lowered into a tank containing a two-fluid layer of water and mercury. Determine the position of block at mercury-water interface when it has reached equilibrium.

30 सेमी भुजा वाला तथा 450 N भार वाला एक धातु का घन पानी तथा पारे की दो-तरल परत वाले एक टैंक में उतारा जाता है। जब पारा-पानी इंटरफेस पर ब्लॉक संतुलन पर पहुँच जाए तो पारे-पानी इंटरफेस पर ब्लॉक की स्थिति का निर्धारण कीजिए।

P. T. O.

[6]

2037474(037)

## UNIT—2

(इकाई—2)

2. (a) List any *four* assumptions made in the derivation of Bernoulli's equation. 4  
बर्नौली समीकरण की व्युत्पत्ति में की गई किन्हीं चार मान्यताओं की सूची बनाइए।
- (b) Define three heads of a liquid in motion. 3  
गतिशील द्रव के तीन शीर्षों (Heads) को परिभाषित कीजिए।
- (c) The water is flowing through a tapering pipe having diameters 300 mm and 150 mm at sections 1 and 2 respectively. The discharge through the pipe is 40 litres/sec. The section 1 is 10m above datum and section 2 is

[7]

2037474(037)

6 m above datum. Find the intensity of pressure at section 2 if that at section 1 is  $400 \text{ kN/m}^2$ . 5

पानी एक पतली पाइप के माध्यम से बह रहा है जिसका व्यास क्रमशः खंड 1 और 2 पर 300 मिमी और 150 मिमी है। पाइप के माध्यम से निर्गम 40 लीटर/सेकंड है। खंड 1 डेटम से 10 मीटर ऊपर है और खंड 2 डेटम से 6 मीटर ऊपर है। यदि खंड 1 पर दाब की तीव्रता  $400 \text{ kN/m}^2$  है, तो खंड 2 पर दाब की तीव्रता ज्ञात कीजिए।

## UNIT—3

(इकाई—3)

3. (a) List and define *four* hydraulic coefficients. 4  
चार हाइड्रोलिक गुणांकों की सूची बनाइए और उन्हें परिभाषित कीजिए।

P. T. O.

[ 8 ] 2037474(037)

(b) List any *four* minor losses in pipes. 2  
पाइपों में होने वाली किन्हीं चार गौण हानियों  
की सूची बनाइए।

(c) A horizontal venturimeter with inlet  
and throat diameters 300 mm and  
100 mm respectively is used to  
measure the flow of water. The  
pressure intensity at inlet is  $130 \text{ kN/m}^2$   
while the vacuum pressure head at the  
throat is 350 mm of mercury.  
Assuming that 3 per cent of head is  
lost in between the inlet and throat,  
find : 6

(i) The value of  $C_d$  (co efficient of  
discharge) for the venturimeter,  
and

(ii) Rate of flow.

[ 9 ] 2037474(037)

एक क्षैतिज वेंचुरीमीटर, जिसका इनलेट और  
थ्रोट का व्यास क्रमशः 300 मिमी और  
100 मिमी है। जल के प्रवाह को मापने के  
लिए उपयोग किया गया है। इनलेट पर दाब  
तीव्रता  $130 \text{ kN/m}^2$  है, जबकि थ्रोट पर वैक्यूम  
दाब हेड 350 मिमी पारा है। यह मानते हुए कि  
इनलेट और थ्रोट के बीच कुल हेड का 3  
प्रतिशत हानि हो रही है, निम्नलिखित ज्ञात  
कीजिए :

(i) वेंचुरीमीटर के लिए डिस्चार्ज गुणांक का  
मान,

(ii) प्रवाह की दर

Or

(अथवा)

Water is to be supplied to the  
inhabitants of a college campus

P. T. O.

[ 10 ] 2037474(037)

through a supply main. The following data is given :

Distance of the reservoir from the campus = 3000 m,

Number of inhabitants = 4000,

Consumption of water per day of each inhabitant = 180 liters,

Loss of head due to friction = 18 m

Coefficient of friction for the pipe,  $f = 0.007$

If the half of the daily supply is pumped in 8 hours, determine the size of the supply main.

कॉलेज परिसर के निवासियों को जल आपूर्ति मुख्य पाइप के माध्यम से की जानी है।

निम्नलिखित आँकड़े दिए गए हैं :

[ 11 ] 2037474(037)

जलाशय से परिसर की दूरी = 3000 मीटर

निवासियों की संख्या = 4000

प्रत्येक निवासी की प्रतिदिन जल खपत = 180 लीटर

घर्षण के कारण हेड हानि = 18 मीटर

पाइप के लिए घर्षण गुणांक,  $f = 0.007$

यदि प्रतिदिन की आधी जल आपूर्ति 8 घंटे में पूरी की जाती है, तो आपूर्ति मुख्य पाइप का आकार ज्ञात कीजिए।

UNIT—4

(इकाई—4)

4. (a) Compare impulse and reaction turbine in six points. 6

आवेग और प्रतिक्रिया (reaction) टरबाइन की तुलना छह बिंदुओं में कीजिए।

P. T. O.

[ 12 ] 2037474(037)

(b) Explain the construction and working of Francis turbine with neat sketch. 8

फ्रॉसिस टरबाइन के निर्माण एवं कार्यप्रणाली को स्पष्ट रेखाचित्र के साथ समझाइए।

Or

(अथवा)

A 75 mm diameter water jet having a velocity of 12 m/s impinges on a plane, smooth plate at an angle of  $60^\circ$  to the normal to the plate. What will be the impact when :

- (i) the plate is stationary ?
- (ii) the plate is moving in the direction of the jet at 6 m/s ?

[ 13 ] 2037474(037)

Estimate the work done per unit time by the jet on the plate in each case. Take the density of water as  $998 \text{ kg/m}^3$ .

75 मिमी व्यास वाली जल की एक जेट, जिसकी वेग 12 मीटर/सेकंड है, एक समतल एवं चिकनी प्लेट पर इस प्रकार टकराती है कि वह प्लेट की लम्बवत दिशा से  $60^\circ$  के कोण पर है। निम्नलिखित दशाओं में प्रभाव ज्ञात कीजिए :

- (i) जब प्लेट स्थिर हो,
- (ii) जब प्लेट जेट की दिशा में 6 मीटर/सेकंड की गति से गतिशील हो।

प्रत्येक स्थिति में प्लेट पर जेट द्वारा प्रति इकाई समय में किये गये कार्य का अनुमान लगाइए। जल का घनत्व  $998 \text{ किग्रा/मी}^3$  मानिए।

P. T. O.

[ 14 ]

2037474(037)

UNIT—5

(इकाई—5)

5. (a) Explain the principle and working of a centrifugal pump with a neat sketch. 8

एक स्पष्ट रेखाचित्र के साथ अपकेन्द्रीय पम्प के सिद्धांत और कार्यप्रणाली को समझाइए।

Or

(अथवा)

Explain the principle and working of a Reciprocating pump with a neat sketch.

एक प्रत्यागामी पम्प के सिद्धांत और कार्यप्रणाली को एक स्पष्ट रेखाचित्र के साथ समझाइए।

[ 15 ]

2037474(037)

- (b) Write any *four* major differences between centrifugal pump and reciprocating pump. 4

अपकेन्द्रीय पम्प और प्रत्यागामी पम्प के बीच कोई चार प्रमुख अंतर लिखिए।

x x x x x

2037474(037)

830