

PE4002

Roll No. : .....

MAY 2023 (Semester)

**MOMENTUM TRANSFER**

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्न-पत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **THREE** sections in the paper **A, B and C.**

(ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

*Answer all the 10 parts of the question No. 1 in Section A. Each part carries one mark and all 10 parts have objective type questions.*

(iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन / 50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

*Answer any 6 questions out of the 8 questions in Section B. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines / 50 words.*

(iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन / 150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

*Answer any 4 questions out of the 6 questions in Section C. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines / 150 words.*

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए।

*Solve all the questions of a section consecutively together.*

(vi) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।

*Only English version is valid in case of difference in both the languages.***सेक्शन - ए****Section - A**

1. (i) एक आदर्श द्रव को उस द्रव के रूप में परिभाषित किया जाता है जो

(a) सम्पीड्य है।

(b) असम्पीड्य है।

(c) असम्पीड्य एवं अश्यान है।

(d) नगण्य पृष्ठ तनाव है।

An ideal fluid is defined as the fluid which

(a) is compressible

(b) is incompressible

(c) is incompressible and non-viscous

(d) has negligible surface tension



(ii) पॉइस इकाई है

- (a) द्रव्यमान घनत्व (b) शुद्ध गतिक श्यानता  
(c) श्यानता (d) वेग ढाल

Poise is the unit of

- (a) mass density (b) kinematic viscosity  
(c) viscosity (d) velocity gradient

(iii) किस द्रव प्रवाह में द्रव के कणों की गति अनियमित होती है ?

- (a) विक्षुब्ध (b) परत-दर-परत  
(c) एक आयामी (d) दो आयामी

In which fluid flow the motion of fluid particles is irregular ?

- (a) Turbulent (b) Laminar  
(c) One-dimensional (d) Two-dimensional

(iv) सांतत्य समीकरण किस सिद्धान्त पर आधारित है ?

- (a) द्रव्यमान का संरक्षण (b) संवेग का संरक्षण  
(c) ऊर्जा का संरक्षण (d) बल का संरक्षण

The continuity equation is based on the principle of

- (a) Conservation of mass (b) Conservation of momentum  
(c) Conservation of energy (d) Conservation of force

(v) द्रवचालित दक्षता ( $\eta_h$ ), यांत्रिक दक्षता ( $\eta_m$ ) और समग्र दक्षता ( $\eta_o$ ) के बीच संबंध है

- (a)  $\eta_o = \eta_h \times \eta_m$  (b)  $\eta_h = \eta_o \times \eta_m$   
(c)  $\eta_o = \frac{\eta_m}{\eta_h}$  (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The relation between hydraulic efficiency ( $\eta_h$ ), mechanical efficiency ( $\eta_m$ ) and overall efficiency ( $\eta_o$ ) is -

- (a)  $\eta_o = \eta_h \times \eta_m$  (b)  $\eta_h = \eta_o \times \eta_m$   
(c)  $\eta_o = \frac{\eta_m}{\eta_h}$  (d) None of the above

(vi) कौन सी हाइड्रोलिक मशीन यांत्रिक ऊर्जा को दाब ऊर्जा में परिवर्तित करती है ?

- (a) पम्प (b) प्रशीतक  
(c) ऊष्मा इंजन (d) टरबाइन

Which hydraulic machine convert mechanical energy into pressure energy ?

- (a) Pump (b) Refrigerator  
(c) Heat engine (d) Turbine

(vii) एक प्रत्यागामी पम्प का उपयोग कब किया जाता है ?

- (a) जब द्रव की मात्रा कम हो। (b) जब द्रव की मात्रा अधिक हो।  
(c) उच्च दाब पम्प करने के लिए। (d) निम्न दाब पम्प करने के लिए।

When is a reciprocating pump used ?

- (a) when quantity of liquid is small (b) when quantity of liquid is large  
(c) to pump high pressure (d) to pump low pressure

(viii) जब एक पाइप में प्रवाह वेग 10% बढ़ा दिया जाता है तो घर्षण के कारण शीर्ष हानि बढ़ जाती है  
 (a) 21% (b) 5% (c) 25% (d) 11%  
 When the flow velocity in a pipe is increased by 10%, the loss of head due to friction increases by

(a) 21% (b) 5% (c) 25% (d) 11%  
 (ix) तरल पदार्थ का कौन सा गुणधर्म पाइप में बड़ी क्षति के लिए जिम्मेदार है ?

(a) घनत्व (b) आपेक्षिक घनत्व  
 (c) श्यानता (d) सम्पीडन

Which property of the fluid accounts for the major losses in pipes ?

(a) Density (b) Specific gravity  
 (c) Viscosity (d) Compressibility

(x) हम समानांतर पाइपों के माध्यम से कुल निर्वहन कैसे ज्ञात करते हैं ?

(a) उनको जोड़ना (b) उन्हें घटाना  
 (c) उन्हें गुणा करें (d) उन्हें विभाजित करें

How do we determine the total discharge through parallel pipes ?

(a) Add them (b) Subtract them  
 (c) Multiply them (d) Divide them

(1×10)

### सेक्शन - बी

#### Section - B

2. विभिन्न प्रकार के तरल पदार्थों का वर्णन करें।

Describe the different types of fluids.

(3)

3. पाइप में विभिन्न ऊर्जा हानियाँ क्या हैं ?

What are the different energy losses in pipe ?

(3)

4. बरनौली प्रमेय को इसकी परिसीमाओं के सहित समझाइए।

Explain the Bernoulli's theorem with its limitations.

(3)

5. परिभाषित और भेद करें

(i) घूर्णी और अघूर्णी प्रवाह

(ii) एकसमान व असमान प्रवाह

(iii) अपरिवर्ती व परिवर्ती प्रवाह

Define and distinguish between :

(i) rotational and irrotational flow

(ii) uniform and non-uniform flow

(iii) steady and unsteady flow

(3)

6. घर्षण के कारण शीर्ष हानि के लिए चेज़ी का सूत्र क्या है ? इसकी शब्दावली की व्याख्या कीजिए।

What is Chezy's formula for loss of head due to friction ? Explain its terminology.

(3)

7. विभिन्न प्रकार के प्रत्यागामी पम्पों का संक्षेप में वर्णन करिए।

Describe the different types of reciprocating pumps in short.

(3)

P.T.O.

8. 200 मिमी व्यास के एक पाइप के माध्यम से निर्वहन की गणना कीजिए जब 500 मीटर की दूरी पर एक पाइप के दो सिरों के बीच शीर्ष दबाव का अंतर 4 मीटर पानी है। 'f' का मान 0.009 लीजिए।  
Calculate the discharge through a pipe of diameter 200 mm when the difference of pressure head between the two ends of a pipe, 500 m apart, is 4 meter of water. Take the value of 'f' = 0.009. (3)
9. प्राइमिंग क्या है ? अपकेन्द्री पम्प में यह करना क्यों आवश्यक है ?  
What is Priming ? Why it is necessary to be done in centrifugal pump ? (3)

### सेक्शन - सी

### Section - C

10. U-नली भेदसूचक दाबमापी द्वारा दाब को कैसे मापा जाता है ? सचित्र समझाइए।  
How pressure is measured by U-tube differential manometer ? Explain with diagram. (8)
11. प्रत्यागामी पम्प की संरचना व कार्य सिद्धान्त को सचित्र समझाइए। प्रत्यागामी पंप के अपकेन्द्री पंप की तुलना में लाभ लिखिए।  
Explain the construction & working principle of reciprocating pump with diagram. Write advantages of reciprocating pump over centrifugal pump. (5+3)
12. निम्नलिखित पर संक्षिप्त व्याख्या कीजिए :  
(i) घर्षण के कारण शीर्ष हानि के लिए डारसी समीकरण  
(ii) गियर पम्प  
Write short notes on following : (4×2)  
(i) Darcy's equation for loss of head due to friction  
(ii) Gear pump
13. पाइपों के माध्यम से शक्ति संचरण के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। अधिकतम शक्ति संचरण के लिए क्या शर्त है ?  
Derive expression for power transmission through pipes. What is the condition for maximum transmission of power ? (6+2)
14. नीचे और ऊपरी सिरे पर क्रमशः 300 मिमी और 200 मिमी व्यास वाले पाइप से पानी बह रहा है। निचले सिरे पर दाब की तीव्रता  $24.525 \text{ N/cm}^2$  है और ऊपरी सिरे पर दाब  $9.81 \text{ N/cm}^2$  है। यदि पाइप के माध्यम से प्रवाह की दर 40 लीटर/सेकंड है तो डेटम शीर्ष में अंतर ज्ञात कीजिए।  
Water is flowing through a pipe having diameter 300 mm and 200 mm at the bottom and upper end respectively. The intensity of pressure at the bottom end is  $24.525 \text{ N/cm}^2$  and the pressure at the upper end is  $9.81 \text{ N/cm}^2$ . Determine the difference in datum head if the rate of flow through pipe is 40 lit/s. (8)
15. निम्नलिखित शब्दावली की व्याख्या कीजिए :  
(i) दाब शीर्ष  
(ii) न्यूटन का श्यानता का नियम  
(iii) परत-दर-परत एवं विक्षुब्ध प्रवाह  
(iv) वायु पोत  
Explain the following terminology : (2×4)  
(i) Pressure head  
(ii) Newton's law of viscosity  
(iii) Laminar and turbulent flow  
(iv) Air vessel