Roll No:-_____

Sem-III Diploma Exam 2023 (Odd)
(Chemical Engineering) (Theory)

[Time: 3 Hours] **Momentum Transfer (2014305)** **[Max. Marks: 70]**

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है|)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है|)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options. (1*20=20)
(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें|): -

i. With increase in the temperature viscosity of a liquid (तापमान में वृद्धि के साथ किसी द्रव की श्यानता)

(a) increases (बढ़ती है)
(b) decreases (कम हो जाती है)
(c) remains constant (स्थिर रहता है)
(d) may increases or decrease depends on the liquid (बढ़ या घट सकता है यह तरल पर निर्भर करता है)

ii. For water when the pressure increases the viscosity (पानी के लिए दबाव पड़ने पर चिपचिपाहट बढ़ जाती है|)

(a) increases (बढ़ता है) (b) decreases (कम हो जाती है) (c) remains constant (स्थिर रहता है) (d) first decreases and then increases (पहले घटता है और फिर बढ़ता है)

iii. Dimension of absolute viscosity is (पूर्ण श्यानता का आयाम है|)

(a) $ML^{-1}T^{-1}$ (b) MLT^{-1} (c) $ML^{-1}T$ (d) MLT

iv. Turbulent flow generally occurs for cases involving
(अशांत प्रवाह आम तौर पर शामिल मामलों के लिए होता है)

(a) highly viscous fluid (अत्यधिक चिपचिपा द्रव)
(b) very narrow passages (बहुत संकीर्ण मार्ग)
(c) very slow motion (बहुत धीमी गति)
(d) none of these (इनमें से कोई नहीं)

v. An ideal fluid is (एक आदर्श द्रव है)

(a) frictionless & incompressible (घर्षण रहित और असम्पीडित)
(b) one which obey Newton's law viscosity (जो न्यूटन के नियम श्यानता का पालन करता है)
(c) highly viscous (अत्यधिक चिपचिपा)
(d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

vi. The unit of velocity head is (वेग शीर्ष की इकाई है|)

(a) m-Kg/Sec (b) m-Kg/m^3 (c) m-Kgs/Kg (d) m-Kgs/Sec

vii. The kinetic energy correction factor for velocity distribution of laminar flow is
(लामिना प्रवाह के वेग वितरण के लिए गतिज ऊर्जा सुधार कारक है)

(a) 0.5 (b) 1.66 (c) 1 (d) 2

viii. The momentum correction factor for the velocity distribution of laminar flow is
(लामिना प्रवाह के वेग वितरण के लिए संवेग सुधार कारक है)

(a) 1.3 (b) 1.6 (c) 2.5 (d) None of these (इनमे से कोई नहीं)

ix. The head loss due to sudden construction is proportional to
(अचानक निर्माण के कारण होने वाली हानि आनुपातिक है)

(a) velocity (वेग) (b) velocity head (वेग शीर्ष) (c) turbulence (अशांति) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

x. The value of critical Reynolds number for pipe flow is
(पाइप प्रवाह के लिए क्रांतिक रेनॉल्ड्स संख्या का मान है)

(a) 1300 (b) 10,000 (c) 100,000 (d) None of these (इनमे से कोई नहीं)

xi. Renolds number for flow of water at room temperature through 2 cm dia pipe at an average velocity of 5 cm/sec is around
(कमरे के तापमान पर 2 सेमी व्यास वाले पाइप के माध्यम से 5 सेमी/सेकंड के औसत वेग से पानी के प्रवाह के लिए रेनॉल्ड्स संख्या लगभग है|)

(a) 2000 (b) 10 (c) 100 (d) 1000

xii. The velocity profile for turbulent flow through a closed conduit is
(एक बंद नाली के माध्यम से अशांत प्रवाह के लिए वेग प्रोफ़ाइल है|)

(a) logarithmic (लघुगणक) (b) parabolic (अणुवृत्त आकार का) (c) hyperbolic (अतिपरवलिक) (d) linear (रेखीय)

xiii. $F=16/N_{Re}$, is valid for ($F=16/N_{Re}$, के लिए मान्य है|)

(a) turbulent flow (अशांत प्रवाह)
(b) laminar flow through an open channel (एक खुले चैनल के माध्यम से लामिना का प्रवाह)
(c) steady flow (निरंतर प्रवाह)
(d) none of these (इनमें से कोई नहीं)

xiv. Stoke's law is valid when the particle Reynolds number is
(कण रेनॉल्ड्स संख्या होने पर स्टोक का नियम मान्य होता है|)

(a) <1 (b) >1 (c) <5 (d) none of these (इनमें से कोई नहीं)

xv. Drage co-officient C_D in Stoke's law range is given by
(स्टोक के नियम श्रेणी में ड्रेग कॉएफिशिएंट C_D द्वारा दी गई है|)

(a) $C_D = 16/R_{e,p}$ (b) $C_D = 24/R_{e,p}$ (c) $C_D = 18.4/R_{e,p}$ (d) $C_D = 0.079/0.25\ R_{e,p}$

xvi. Priming is needed in a ……. Pump. (प्राइमिंग की आवश्यकता ……. पंप)

(a) reciprocatin (प्रत्यागामी) (b) gear (गियर) (c) centrifugal (केंद्रत्यागी) (d) diaphragm (डायाफ्राम)

xvii. Plunger pumps are used for (प्लंजर पंप का उपयोग किसके लिए किया जाता है?)

(a) higher pressure (उच्च दबाव) (b) slurries (पतली कीचड़) (c) viscous mass (चिपचिपा द्रव्यमान) (d) none of these (इनमें से कोई नहीं)

xviii. Which of the following facilitates close control of flow of fluids?
(निम्नलिखित में से कौन तरल पदार्थ के प्रवाह के निकट नियंत्रण की सुविधा प्रदान करता है?)

(a) Gate valve (गेट वाल्व) (b) Globe valve (विश्व वाल्व) (c) Butterfly valve (तितली वाल्व) (d) Check valve (वाल्व जांचें)

xix. Function of air vessel provided in a reciprocating pump is to
(प्रत्यागामी पम्प में प्रदान किये गये वायु पात्र का कार्य है|)

(a) $reduce$ discharge fluctuation
(डिस्चार्ज के उतार-चढ़ाव को कम करें)

(b) reduce the danger of cavitation's
(गुहिकायन के खतरे को कम करें)

(c) avoid the necessity of priming
(प्राइमिंग की आवश्यकता से बचें)

(d) increase the pump efficiency
(पंप दक्षता बढ़ाएँ)

xx. While starting a centrifugal pump its delivery's valve should be kept
(सेंट्रीफ्यूगल पंप को चालू करते समय उसके डिलीवरी वाल्व को चालू रखना चाहिए)

(a) open (खुला)

(b) closed (बंद किया हुआ)

(c) either open or close it does not make any difference (चाहे खोलें या बंद करें, इससे कोई फर्क नहीं पड़ता)

(d) either open or closed depending on the fluid viscosity (द्रव की श्यानता के आधार पर या तो खुला या बंद)

Group (B) (ग्रुप -बी)

Q.2 Differentiate between Newtonian and non-Newtonian fluid. **4**
(न्यूटोनियन और गैर-न्यूटोनियन द्रव के बीच अंतर बताएं।)

OR (अथवा)

Define hydraulic radius and equivalent diameter. **4**
(हाइड्रोलिक त्रिज्या और समतुल्य व्यास को परिभाषित करें।)

Q.3 Distinguish between kinetic energy correction factor and momentum correction factor. **4**
(गतिज ऊर्जा सुधार कारक और संवेग सुधार कारक के बीच अंतर स्पष्ट करें|)

OR (अथवा)

Find the kinematic viscosity in stokes of a liquid whose specific gravity is 0.95 and viscosity is 0.011poise. **4**
(एक तरल पदार्थ के स्टोक्स में गतिक श्यानता ज्ञात कीजिए जिसका विशिष्ट गुरुत्व 0.95 है और श्यानता 0.011 पोइस है|)

Q.4 What do you mean the term fluid and give their classification? **4**
(द्रव शब्द से आप क्या समझते हैं और उनका वर्गीकरण बताइये?)

OR (अथवा)

Write a short note on inclined tube manometer. **4**
(इनक्लाइंड ट्यूब मैनोमीटर पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखें|)

Q.5 Derive an expression for velocity distribution for laminar flow through pipe. **4**
(पाइप के माध्यम से लामिना प्रवाह के लिए वेग वितरण के लिए एक अभिव्यक्ति प्राप्त करें|)

OR (अथवा)

A tank full of water is open at the top with a hole near the bottom, the area of which is o.25m2 and the cross-sectional area of the tank is $1m^2$. If the height of water above the hole is maintained at 10m, what is the volumetric flow rate out of the hole? **4**
(पानी से भरा एक टैंक शीर्ष पर खुला है और नीचे के पास एक छेद है, जिसका क्षेत्रफल $o.25m^2$ है और टैंक का क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र $1m^2$ है। यदि छेद के ऊपर पानी की ऊंचाई 10 मीटर बनाए रखी जाती है, तो छेद से बाहर निकलने वाली वॉल्यूमेट्रिक प्रवाह दर क्या है ?)

Q.6 What is the main difference between an orifice meter and a pitot tube? **4**
(ऑरिफिस मीटर और पिटोट ट्यूब के बीच मुख्य अंतर क्या है?)

OR (अथवा)

What are the disadvantages in case of orifice meter? **4**
(ऑरिफिस मीटर के मामले में क्या नुकसान हैं?)

Group (C) (ग्रुप -सी)

Q.7 Derive Bernoulli's equation for flow through a straight pipe. Explain the significance of each term of the equation. **6**
(एक सीधे पाइप के माध्यम से प्रवाह के लिए बर्नौली का समीकरण व्युत्पन्न करें। समीकरण के प्रत्येक पद का महत्व स्पष्ट करें|)

OR (अथवा)

Derive the Navier stokes equation of motion. **6**
(गति का नेवियर स्टोक्स समीकरण व्युत्पन्न करें|)

Q.8 Draw a neat sketch of Reciprocating pump and explain the working principle of single acing and double acting Reciprocating pump. **6**
(रेसिप्रोकेटिंग पंप का एक साफ-सुथरा रेखाचित्र बनाएं और सिंगल एसिंग और डबल एक्टिंग रेसीप्रोकेटिंग पंप के कार्य सिद्धांत को समझाएं।)

OR (अथवा)

Draw the characteristic curve of a centrifugal pump for head, capacity, power and efficiency. **6**
(एक केन्द्रापसारक पम्प के शीर्ष, क्षमता, शक्ति और दक्षता के लिए विशेषता वक्र बनाएं|)

Q.9 For laminar flow of the fluid flowing through a circular pipe, derive the expression for average velocity, maximum velocity, and friction factor. Show the velocity profile. **6**
(एक गोलाकार पाइप के माध्यम से बहने वाले तरल पदार्थ के लामिना प्रवाह के लिए, औसत वेग, अधिकतम वेग और घर्षण कारक के लिए अभिव्यक्ति प्राप्त करें। वेग प्रोफ़ाइल दिखाएँ|)

OR (अथवा)

Crude oil of density 850 kg/m^3 is pumped at a rate of 5 liter/sec through 500 m of steel pipe under a pressure drop of 560 kPa. Calculate the Fanning friction factor if the pipe diameter is 50 mm, using Hagen-Poiseuille equation. **6**
(850 किग्रा/घन मीटर घनत्व वाले कच्चे तेल को 560 केपीए के दबाव ड्रॉप के तहत 500 मीटर स्टील पाइप के माध्यम से 5 लीटर/सेकंड की दर से पंप किया जाता है। यदि पाइप का व्यास 50 मिमी है, तो हेगन-पॉइज़ुइल समीकरण का उपयोग करके फैनिंग घर्षण कारक की गणना करें।)

Q.10 Explain construction & working of rotameter with sketch. **6**
(रोटामीटर की संरचना एवं कार्यप्रणाली को रेखाचित्र सहित समझाइये|)

OR (अथवा)

Starting with Bernoulli's and continuity equation, derive an expression for venturimeter, stating all assumptions. **6**
(बर्नौली और निरंतरता समीकरण से शुरू करते हुए, सभी मान्यताओं को बताते हुए वेंचुरीमीटर के लिए एक अभिव्यक्ति प्राप्त करें|)

Q.11 Explain construction & working of orifice meter with sketch. 6
(ऑरिफिस मीटर की संरचना एवं कार्यप्रणाली को रेखाचित्र सहित समझाइये।)

OR (अथवा)

Brine of specific gravity 1.2 is flowing through a 10 cm I.D. pipeline at a maximum flow rate of 1200 liters/min. A sharp-edged orifice connected to a simple U-tube mercury manometer is to be installed for the purpose of measurements. The maximum reading of the manometer is limited to 40 cm. Assuming the orifice coefficient to be 0.62, calculate the size of the orifice required. **6**
(विशिष्ट गुरुत्व 1.2 का नमकीन पानी 10 सेमी आई.डी. से बह रहा है। 1200 लीटर/मिनट की अधिकतम प्रवाह दर पर पाइपलाइन। माप के उद्देश्य के लिए एक साधारण यू-ट्यूब पारा मैनोमीटर से जुड़ा एक तेज धार वाला छिद्र स्थापित किया जाना है। मैनोमीटर की अधिकतम रीडिंग 40 सेमी तक सीमित है। छिद्र गुणांक को 0.62 मानते हुए, आवश्यक छिद्र के आकार की गणना करें।)

-------*****-------