

Sem-III Diploma Exam 2023 (Odd)

(Mechanical Engineering (25) / Automobile Engineering / Mech. Engineering (Auto) (33)) (Theory)
 [Time: 3 Hours] Fluid Mechanics & Hydraulic Machinery (2025303) [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 दाईं ओर अंकित किये हैं।)

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. Which among the following is not a parameters of fluid?
 (निम्नलिखित में से कौन द्रव का पैरामीटर नहीं है?)
- (a) Mass flow rate (द्रव्यमान प्रवाह दर) (b) Density (घनत्व) (c) Viscosity (श्यानता) (d) External diameter (बाहरी व्यास)
- ii. Which of the following is the basic principle of fluid mechanics?
 (निम्नलिखित में से कौन द्रव यांत्रिकी का मूल सिद्धांत है?)
- (a) Momentum principle (संवेग सिद्धांत) (b) Energy equation (ऊर्जा समीकरण) (c) Continuity equation (निरंतरता समीकरण) (d) All of the above (उपरोक्त सभी)
- iii. The horizontal component of buoyant force is ----- (उत्प्लावन बल का क्षैतिज घटक ----- है:)
- (a) Negligible (नगण्य) (b) Same as buoyant force (उत्प्लावक बल के समान) (c) Zero (शून्य) (d) None of the above (उपरोक्त में से कोई नहीं)
- iv. Surface tension of water increases with ----- in temperature.
 (तापमान में ----- के साथ पानी का पृष्ठ तनाव बढ़ता है।)
- (a) Increase (वृद्धि) (b) Decrease (कमी) (c) Independent (स्वतंत्रता) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- v. The relation between C_d , C_v and C_c for orifice is -----
 (एक ऑरिफिस के लिए C_d , C_v और C_c में सही सम्बन्ध ----- है।)
- (a) $C_c \times C_d = C_v$ (b) $C_c \times C_v = 1$ (c) $C_v \times C_d = C_c$ (d) $C_v = \frac{C_d}{C_c}$
- vi. If the velocity of flow is constant then the ratio of discharge between flow through 1m diameter and 3m diameter of pipe will be.
 (यदि वेग एक समान हो तो 1 मीटर व्यास वाले तथा 3 मीटर व्यास वाले पाइप में बहाव का अनुपात ----- होगा।)
- (a) 1:3 (b) 1:9 (c) 3:1 (d) 9:1
- vii. The frictional head loss for maximum power transmission through a pipe is equal to -----
 (एक पाइप के माध्यम से अधिकतम शक्ति संचरण के लिए घर्षण शिर्ष हानि ----- के बराबर होता है।)
- (a) $H/3$ (b) $H/2$ (c) $H/4$ (d) $3H/5$
- viii. ----- is a formula for the friction factor of circular pipes?
 (वृत्ताकार पाइप के घर्षण कारक के लिए ----- है।)
- (a) $Re/64$ (b) $16/Re$ (c) $64/Re$ (d) $Re/16$

- ix.** A manometer measures which type of pressure in pipe flow.
(पाइप के प्रवाह में मैनोमीटर किस प्रकार के दाब को मापता है।)
- (a) Atmospheric pressure (वायुमंडलीय दाब) (b) Absolute pressure (निरपेक्ष दाब) (c) Gauge pressure (गेज दाब) (d) Negative pressure (ऋणात्मक दाब)
- x.** A flow whose stream line is represented by a curve, is called -----.
(एक प्रवाह जिसकी धारा को एक वक्र द्वारा दर्शाया जाता है, उसे ----- कहते हैं।)
- (a) One-dimensional flow (एक-आयामी प्रवाह) (b) Two-dimensional flow (दो-आयामी प्रवाह) (c) Three-dimensional flow (तीन-आयामी प्रवाह) (d) None of these above (उपरोक्त से कोई नहीं)
- xi.** The unit of kinematic viscosity is ----- (शुद्ध गतिकी श्यानता की इकाई ----- है।)
- (a) cm^2/sec (सेमी²/सेकण्ड) (b) $\text{kg}\cdot\text{sec}/\text{metre}$ (किलो.सेकंड/मीटर) (c) $\text{Newton}\cdot\text{sec}/\text{metre}$ (न्यूटन-सेकंड/मीटर) (d) metre/sec (मीटर/सेकण्ड)
- xii.** The force exerted by a jet impinging normally on a fixed plate is -----
(जेट द्वारा एक स्थिर प्लेट पर अघोलंब रूप से लगाया गए बल का मान ----- है।)
- (a) ρav (b) $\rho a v^2$ (c) $\rho a v^3$ (d) $\rho a^2 v$
- xiii.** The maximum hydraulic efficiency of an impulse turbine is -----
(एक आवेग टरबाइन की अधिकतम हाइड्रोलिक दक्षता ----- है।)
- (a) $(1 + \cos \phi)/2$ (b) $(1 - \cos \phi)/2$ (c) $(1 + \sin \phi)/2$ (d) $(1 - \sin \phi)/2$
- xiv.** The unit speed of the turbine runner is ----- (टरबाइन रनर की इकाई ----- है।)
- (a) N/\sqrt{H} (b) N/H (c) $N/H^{3/2}$ (d) N/H^2
- xv.** Water hammer is developed in ----- (जलीय आघात ----- में उत्पन्न होता है।)
- (a) Penstock (पेनस्टॉक) (b) Draft tube (ड्राफ्ट ट्यूब) (c) Turbine (टरबाइन) (d) Surge tank (सर्ज टैंक)
- xvi.** A turbine develops 2515 kw power at 240 rpm. The torque in the shaft will be -----
(एक टरबाइन 240 rpm पर 2515 kw शक्ति उत्पन्न करता है। शाफ्ट में ----- बलाघूर्ण होगा।)
- (a) 100 KN-m (b) 400 KN-m (c) 1000 KN-m (d) 3355 KN-m
- xvii.** The angle of taper on draft tube is -----
(ड्राफ्ट ट्यूब पर टेपर का कोण ----- होता है।)
- (a) Greater than 15° (15° से अधिक) (b) Greater than 8° (8° से अधिक) (c) Greater than 5° (5° से अधिक) (d) Less than 8° (8° से कम)
- xviii.** To discharge a large quantity of liquid by multistage centrifugal pump, the impellers are connected -----.
(अधिक मात्रा में द्रव के बहाव के लिए बहुस्तरीय केन्द्रापसारक पम्प का प्रजोदक ----- जुड़ा होता है।)
- (a) In parallel (समानान्तर में) (b) In series (श्रेणी में) (c) In parallel and in series (समानान्तर और श्रेणी में) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- xix.** Cavitation is caused by -----
(कैविटेशन ----- के कारण होता है।)
- (a) High velocity (उच्च वेग) (b) High pressure (अधिक दबाव) (c) Weak material (कमजोर सामग्री) (d) Low pressure (कम दबाव)

xx. In general, the vanes of a centrifugal pump are -----

(सामान्य तौर पर, एक केन्द्रापसारक पम्प के वेन ----- होते हैं।)

- (a) Radial (रेडियल) (b) Curved forward (आगे को ओर घुमावदार) (c) Curved backward (पीछे को ओर घुमावदार) (d) Twisted (मोड़ा हुआ)

Group (B) (ग्रुप -बी)

Q.2 Define the following fluid properties with their unit. 4

- (i) Viscosity (ii) Compressibility

(निम्नलिखित द्रव्य गुणों को उनके इकाई के साथ परिभाषित कीजिए:

- (i) श्यानता (ii) सम्पीडयता)

OR (अथवा)

A liquid of specific gravity 0.7 is filled in a tank up to the height of 2m. Calculate the pressure of liquid in tank in terms of water head. 4

(एक 0.7 विशिष्ट घनत्व का द्रव एक टैंक में 2 मी. ऊँचाई तक भरा है। टैंक में जल शीर्ष के रूप में दाब ज्ञात कीजिए।)

Q.3 Write the names of different types of fluid flows. 4

(विभिन्न प्रकार के द्रव प्रवाहों के नाम लिखिए।)

OR (अथवा)

A 50 mm diameter orifice is provided in a tank containing water to a height of 2m above the centre of orifice. Find coefficient of discharge and actual discharge if coefficient of contraction and coefficient of velocity are 0.6 and 0.95 respectively. 4

(एक टंकी में 50 मि.मी. व्यास का ऑरिफिस लगा है। टंकी में ऑरिफिस की केन्द्र रेखा के ऊपर पानी की ऊँचाई 2 मी. है। यदि संकुचन गुणांक तथा वेग गुणांक क्रमशः 0.6 तथा 0.95 हो तो विसर्जन गुणांक तथा वास्तविक बहाव ज्ञात कीजिए।)

Q.4 Write the theory of impact of jets. 4

(जेट संघट्ट का सिद्धान्त लिखिए।)

OR (अथवा)

Why mercury is generally used in manometers? 4

(मैनोमीटर में सामान्यतया पारा क्यों उपयोग किया जाता है?)

Q.5 Write four difference between pump and turbine. 4

(पंप तथा टरबाइन के बीच चार अंतर लिखें।)

OR (अथवा)

Briefly describe Manometric head of a pump. 4

(पंप के मैनोमीटरिक शीर्ष का संक्षेप में वर्णन कीजिए।)

Q.6 Describe priming and write about its necessity. 4

(प्राइमिंग का वर्णन करें एवं इसकी आवश्यकता के बारे में लिखें।)

OR (अथवा)

Write various types of impeller of centrifugal pump and explain any one of them in brief. 4

(सेंट्रीफ्यूगल पंप के विभिन्न प्रकार के इम्पेलर का नाम लिखिए और उनमें से किसी एक को संक्षेप में समझाइए।)

Group (C) (ग्रुप - सी)

- Q.7** Describe Bourdon tube pressure gauge with the help of neat sketch. 6
(स्वच्छ चित्र की सहायता से बर्डन ट्यूब दाब गेज को समझाइए)
OR (अथवा)
A differential manometer is connected at two points in a horizontal pipe running full of water. If the difference in mercury levels is recorded as 100 mm. calculate difference in pressure at the two points in head of water. 6
(एक डिफरेंशियल मैनोमीटर पानी से भरे एक क्षैतिज पाइप से दो बिन्दुओं पर जुड़ा है। यदि पारे के तलों में अंतर 100 मीमी. नापा गया हो तो दोनों बिन्दुओं के बीच दाबान्तर पानी के शीर्ष के रूप में ज्ञात कीजिए।)
- Q.8** Briefly describe various minor loss of heads in a pipe line and also give formulae to calculate their values. 6
(किसी पाइपलाइन में होनेवाली विभिन्न न्यूनतम हानियों का संक्षेप में वर्णन कीजिए तथा उनका मान ज्ञात करने के लिए सूत्र भी लिखिए।)
OR (अथवा)
Explain continuity equation. The diameters of large and smaller ends of a pipe are 150 cm and 50 cm respectively. If discharge through pipe is 3000 lit/sec, calculate velocities at both ends. 6
(निरंतरता समीकरण को समझाइये। किसी पाइप के बड़े सिरे तथा छोटे सिरे के व्यास क्रमशः 150 सेमी. तथा 50 सेमी. है। यदि पाइप से निस्सरण 3000 लिटर प्रति सेकण्ड हो, तो दोनों सिरों पर वेग ज्ञात कीजिए।)
- Q.9** Explain in details how and when separation of flow take place in a reciprocating pump. 6
(प्रत्यागामी पम्प में प्रवाह का विभाजन कब होता है और क्यों विस्तारपूर्वक समझाइयें।)
OR (अथवा)
A 10 cm diameter jet of water strikes fixed stationary plate at right angle with a velocity of 100 m/sec. Calculate force exerted on it. If plate starts moving in the direction of jet with a velocity of 25 m/sec. Determine the work done on it. 6
(10 सेमी. व्यास की पानी की धारा स्थिर नियत प्लेट से 100 मी./सेकण्ड की गति से टकराती है। प्लेट पर बल की गणना कीजिए। यदि प्लेट जेट की दिशा में 25 मी./सेकण्ड की गति से चलना प्रारंभ करती है, तो इस पर किया गया कार्य ज्ञात कीजिए।)
- Q.10** Explain the construction and working of Pelton wheel with sketch. 6
(चित्र के व्दारा पेल्टन व्हील के बनावट एवं कार्यप्रणाली को समझाइयें।)
OR (अथवा)
In a 200 meter long and 10 cm diameter pipe, water is flowing at a velocity of 3 m/sec. find the head loss due to friction by Darcy's and Chezy's equation. (Given that $f' = 0.005$ and $C = 50$). 6
(एक 200 मीटर लम्बे 10 सेमी. व्यास के पाइप में पानी 3 मी./सेकण्ड के वेग से बह रहा है। घर्षण के कारण होनेवाली शीर्ष हानियों को डार्सी तथा चेजी समीकरण से ज्ञात कीजिए। (दिया है: $f' = 0.005$ एवं $C = 50$))
- Q.11** Explain the working of a reciprocating pump with the help of neat sketch. 6
(स्वच्छ चित्र की सहायता से प्रत्यागामी पम्प की कार्यविधि समझाइए।)
OR (अथवा)
A centrifugal pump is to discharge 100 lit/sec at speed of 1500 rpm against a head of 15 m. The impeller has an outer diameter of 25 cm with a width at the outlet of 6 cm. The Manometric efficiency is 0.85. Find the blade angle at the outlet. 6
(एक केन्द्रापसारक पम्प 15 मीटर के शीर्ष के अन्तर्गत 1500 rpm की गति से 100 लिटर प्रति सेकण्ड से निस्सरण करता है। एक इम्पेलर जिसका बाहरी व्यास 25 सेमी. एवं निकास पर चौड़ाई 6 सेमी. है। का इम्पलर है। मैनोमीट्रिक दक्षता 0.85 है, तो निकास पर ब्लेड के कोण का मान निकालिए।)

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