

MT3001

Roll No. :

Nov. 2023

FLUID MECHANICS & HYDRAULIC MACHINERY

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 **A, B and C** in the paper.

(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 कीजिये।

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) पृष्ठ तनाव की इकाई है

(a) बल प्रति इकाई क्षेत्र

(b) बल प्रति इकाई लंबाई

(c) बल प्रति इकाई आयतन

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Surface tension has the unit of

(a) Force per unit area

(b) Force per unit length

(c) Force per unit volume

(d) None of the above



- (ii) मुख प्लेटमापी का उपयोग मापने के लिए किया जाता है
 (a) निस्सरण (b) वेग
 (c) दाब (d) तापमान
 Orifice meter is used to measure
 (a) Discharge (b) Velocity
 (c) Pressure (d) Temperature
- (iii) तापमान बढ़ने के साथ, द्रव की श्यानता
 (a) बढ़ती है। (b) घटती है।
 (c) अप्रभावित रहती है। (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
 With the increase in temperature, viscosity of a liquid
 (a) Increases (b) Decreases
 (c) Remains unaffected (d) None of the above
- (iv) यदि रेनॉल्ड संख्या 4000 से अधिक है, तो प्रवाह होगा
 (a) समान (b) स्तरीय
 (c) विक्षुब्ध (d) अपरिवर्ती
 If the Reynold's number is greater than 4000, then the flow is
 (a) Uniform (b) Laminar
 (c) Turbulent (d) Steady
- (v) न्यूटन मात्रक है
 (a) दाब का (b) बल का
 (c) ऊर्जा का (d) शक्ति का
 Newton is the unit of
 (a) Pressure (b) Force
 (c) Energy (d) Power
- (vi) काप्लान टरबाइन किस प्रकार की टरबाइन है ?
 (a) आवेग टरबाइन (b) प्रतिक्रिया टरबाइन
 (c) पेंच टरबाइन (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
 Which type of turbine is Kaplan turbine ?
 (a) Impulse turbine (b) Reaction turbine
 (c) Screw turbine (d) None of the above
- (vii) समायोज्य रनर ब्लेड पाए जाते हैं
 (a) पेल्टन टरबाइन में (b) फ्रांसिस टरबाइन में
 (c) काप्लान टरबाइन में (d) उपरोक्त में से कोई नहीं
 Adjustable runner blades are found in
 (a) Pelton turbine (b) Francis turbine
 (c) Kaplan turbine (d) None of the above
- (viii) निम्नलिखित में से कौन सा धनात्मक विस्थापन पम्प है ?
 (a) प्रत्यागामी पम्प (b) प्रोपेलर पम्प
 (c) अपकेन्द्री पम्प (d) जेट पम्प
 Which of the following is a positive displacement pump ?
 (a) Reciprocating pump (b) Propeller pump
 (c) Centrifugal pump (d) Jet pump

(ix) प्राइमिंग की आवश्यकता पड़ती है

- (a) अपकेन्द्रीय पम्प में (b) प्रत्यागामी पम्प में
(c) गियर पम्प में (d) उपरोक्त सभी में

Priming is needed in

- (a) Centrifugal pump (b) Reciprocating pump
(c) Gear pump (d) All of the above

(x) एक पम्प की विशिष्ट चाल (N_S) होती है

- (a) $N_S = \frac{N\sqrt{Q}}{H_m^{5/4}}$ (b) $N_S = \frac{N\sqrt{P}}{H_m^{3/4}}$
(c) $N_S = \frac{N\sqrt{Q}}{H_m^{3/4}}$ (d) $N_S = \frac{N\sqrt{P}}{H_m^{5/4}}$

The specific speed (N_S) of a pump is

- (a) $N_S = \frac{N\sqrt{Q}}{H_m^{5/4}}$ (b) $N_S = \frac{N\sqrt{P}}{H_m^{3/4}}$
(c) $N_S = \frac{N\sqrt{Q}}{H_m^{3/4}}$ (d) $N_S = \frac{N\sqrt{P}}{H_m^{5/4}}$ (1×10)

सेक्शन - बी

SECTION - B

2. तरल के किन्हीं तीन गुणधर्मों की व्याख्या कीजिए ।
Explain any three properties of a fluid. (3)
3. सिद्ध कीजिए कि किसी स्थिर द्रव के किसी बिन्दु के समस्त दिशाओं में दाब का मान समान होता है ।
Prove that in a liquid at rest the pressure at a point in a liquid has the same magnitude in all direction. (3)
4. स्तरीय एवं विक्षुब्ध प्रवाह में अंतर लिखिए ।
Write down the difference between laminar and turbulent flow. (3)
5. बरनौली प्रमेय लिखिए एवं इसकी परिसीमायें भी लिखिए ।
State the Bernoulli's theorem and also write its limitations. (3)
6. ड्राफ्ट नली क्या है ? इसके कार्यों को लिखें ।
What is draft tube ? Write its functions. (3)
7. एक प्रत्यागामी पम्प में स्लिप एवं ऋणात्मक स्लिप से आप क्या समझते हैं ?
What do you understand by slip and negative slip in a reciprocating pump ? (3)
8. जेट के अक्ष से झुकी हुई एक चपटी स्थिर प्लेट पर जेट के टकराने के कारण लगने वाले बल का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए ।
Derive an expression for finding the force exerted by a jet on an inclined fixed plate. (3)

P.T.O.

9. एक पाइप के माध्यम से द्रव के प्रवाह के दौरान शीर्ष में होने वाली दीर्घ एवं लघु हानियों को लिखिए ।
Write down the major and minor losses in head which happen during the flow of liquid through a pipe. (3)

सेक्शन – सी

SECTION – C

10. 1.5 m व्यास की एक गोलाकार प्लेट पानी में ऊर्ध्वाधर इस प्रकार डूबी है कि उसका केन्द्र पानी के मुक्त पृष्ठ से 3 m नीचे है, तो प्लेट पर कुल दाब एवं दाब केन्द्र की गहराई ज्ञात कीजिए ।
A circular plate of 1.5 m diameter is immersed vertically in water such that its centre is 3 m below the free water surface. Calculate the total pressure and position of centre of pressure. (8)
11. घर्षण के कारण शीर्ष में हानि के डार्सी के नियम को प्रतिपादित कीजिए ।
Derive the expression for Darcy's law of loss of head due to friction. (8)
12. फ्रांसिस टरबाइन की संरचना एवं कार्यविधि चित्र बनाकर समझाइए ।
With the help of a neat sketch, explain the construction and working of a Francis turbine. (8)
13. अपकेन्द्री पम्प के कार्य एवं दक्षता का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए ।
Derive formula for work and efficiency of a centrifugal pump. (8)
14. (a) आवेग टरबाइन एवं प्रतिक्रिया टरबाइन के बीच में अंतर लिखिए ।
(b) वायु पात्र क्या है ? एक प्रत्यागामी पम्प में वायु पात्र के कार्यों को समझाइए ।
(a) Write down the differences between impulse turbine and reaction turbine. (4)
(b) What is air vessel ? Explain the functions of air vessel in a reciprocating pump. (4)
15. (a) सांतत्य समीकरण को समझाइए ।
(b) 75 mm व्यास का पानी का जेट 25 m/s वेग से एक स्थिर प्लेट पर इस तरह से टकराता है कि जेट और प्लेट के बीच का कोण 60° है । जेट द्वारा प्लेट पर लगाए गए बल को प्लेट के अभिलम्ब दिशा में एवं जेट की दिशा में ज्ञात कीजिए ।
(a) Explain continuity equation. (3)
(b) A jet of water of diameter 75 mm with a velocity of 25 m/s strikes a fixed plate in such a way that the angle between the jet and the plate is 60° . Find the force exerted by the jet on the plate in the direction normal to the plate and in the direction of the jet. (5)