

MA202/ME202

Roll No. :

2016

FLUID MECHANICS & MACHINES

PART-I

निर्धारित समय : 1/2 घंटा]

[अधिकतम अंक : 30

Time allowed : 1/2 Hour]

[Maximum Marks : 30

नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं एवं प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

Note : All Questions are compulsory and each question is of 1 mark.

(ii) 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.

न्यूटनीय तरल में विरूपण प्रतिबल है:

- वेग प्रवणता के समानुपाती
- वेग प्रवणता के व्युत्क्रमानुपाती
- वेग प्रवणता के बराबर
- कोई नहीं।

निम्न में से कौन सा विमाविहीन है?

- आपेक्षिक चाल
- आपेक्षिक आयतन
- आपेक्षिक गुरुत्व
- आपेक्षिक भार

तरल का पृष्ठ तनाव

- क्षेत्रफल के साथ बढ़ता है।
- ताप के साथ बढ़ता है।
- ताप के साथ कम होता है।
- क्षेत्रफल के साथ कम होता है।

1. In Newtonian fluid, shear stress is

- Directly proportional to velocity gradient
- Inversely proportional to velocity gradient
- Equal to velocity gradient
- None

2. Which of the following is dimensionless ?

- Specific speed
- Specific volume
- Specific gravity
- Specific weight

3. Surface tension of liquid

- Increase with area
- Increase with temperature
- Decrease with temperature
- Decrease with area

(1)

P.T.O.

4. कोटरण किससे सम्बन्धित है ?

- (a) वाष्प दाब
- (b) पृष्ठ तनाव
- (c) श्यानता
- (d) केशिकत्व

5. द्रव में डूबी हुई तिरछी सतह का दाब केन्द्र निम्न सूत्र द्वारा दिया जाता है:

- (a) $\frac{I_G \sin \theta}{Ah} + h$
- (b) $\frac{I_G \sin \theta}{A} + h$
- (c) $\frac{I_G \sin^2 \theta}{Ah^2} + h$
- (d) $\frac{I_G \sin^2 \theta}{Ah} + h$

6. ऊर्ध्वाधर डूबी सतह पर कुल दाब क्या होता है ?

- (a) wh
- (b) $wh A$
- (c) $\frac{wA}{h}$
- (d) $\frac{wh}{A}$

7. पिजोमीटर को निम्न में से किसके मापन में प्रयुक्त नहीं कर सकते हैं ?

- (a) ऋणात्मक दाब
- (b) गैस का दाब
- (c) तरल का दाब
- (d) दोनों (a) एवं (b)

4. Cavitation is related to

- (a) Vapour pressure
- (b) Surface tension
- (c) Viscosity
- (d) Capillarity

5. Centre of pressure for an inclined immersed surface is given by following formula.

- (a) $\frac{I_G \sin \theta}{Ah} + h$
- (b) $\frac{I_G \sin \theta}{A} + h$
- (c) $\frac{I_G \sin^2 \theta}{Ah^2} + h$
- (d) $\frac{I_G \sin^2 \theta}{Ah} + h$

6. The total pressure on a vertical immersed surface is

- (a) wh
- (b) $wh A$
- (c) $\frac{wA}{h}$
- (d) $\frac{wh}{A}$

7. Piezometer cannot be used to measure which of following ?

- (a) Negative pressure
- (b) Pressure of a gas
- (c) Pressure of a liquid
- (d) Both (a) and (b)

8. विसर्जन गुणांक (C_d), वेग गुणांक (C_v) एवं संकुचन गुणांक (C_c) में क्या सम्बन्ध होता है ?

(a) $C_d = C_v \times C_c$

(b) $C_d = \frac{C_v}{C_c}$

(c) $C_d = \frac{C_c}{C_v}$

(d) कोई नहीं

9. पाइप में प्रवाह परत दर परत होता है यदि

(a) रेनोल्ड नम्बर 4000 के बराबर

(b) रेनोल्ड नम्बर 2000 से कम

(c) रेनोल्ड नम्बर 2000 से ज्यादा

(d) रेनोल्ड नम्बर 4000 से ज्यादा

10. सांतत्य समीकरण किसके संरक्षण पर आधारित है ?

(a) द्रव्यमान

(b) ऊर्जा

(c) संवेग

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

11. बरनूली समीकरण किसके लिए मान्य है ?

(a) संपीड्य द्रव

(b) असंपीड्य द्रव

(c) उपरोक्त (a) एवं (b)

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

8. What is the relation between coefficient of discharge (C_d), coefficient of velocity (C_v) and coefficient of contraction (C_c) is

(a) $C_d = C_v \times C_c$

(b) $C_d = \frac{C_v}{C_c}$

(c) $C_d = \frac{C_c}{C_v}$

(d) None

9. The flow in pipe is laminar if

(a) Reynold number is equal to 4000

(b) Reynold number is less than 2000

(c) Reynold number is greater than 2000

(d) Reynold number is greater than 4000

10. Continuity equation is based upon which law of conservation ?

(a) Mass

(b) Energy

(c) Momentum

(d) None of the above

11. Bernoulli's equation is applicable to

(a) Compressible fluid

(b) Incompressible fluid

(c) Both (a) and (b)

(d) None of the above

12. पिटोट ट्यूब से क्या मापा जाता है ?
- विसर्जन
 - माध्य वेग
 - एक बिन्दु पर वेग
 - एक बिन्दु पर दाब
13. एक 20 मिमी व्यास की ऑरिफिस के ऊपर 1.50 मी. शीर्ष पानी है। ऑरिफिस द्वारा निस्सरण ज्ञात कीजिये यदि $C_d = 0.6$
- 1.024 लीटर/सेकंड
 - 1024 लीटर/सेकंड
 - 4.096 लीटर/सेकंड
 - 4096 लीटर/सेकंड
14. पाइप में लेमिनार प्रवाह में घर्षण के कारण शीर्ष क्षति किस प्रकार निर्भर करती है ?
- वेग के समानुपाती
 - वेग के वर्ग के समानुपाती
 - वेग के व्युत्क्रमानुपाती
 - उपरोक्त में से कोई नहीं
15. वृत्ताकार पाइप में लेमीनार प्रवाह के लिए घर्षण गुणांक क्या होता है ?
- $f = \frac{16}{R_e}$
 - $f = \frac{64}{R_e}$
 - $f = \frac{0.0791}{R_e^{1/4}}$
 - उपरोक्त में से कोई नहीं

12. Pitot tube is used to measure
- discharge
 - average velocity
 - velocity at a point
 - pressure at a point
13. The head of water over an orifice of diameter 20 mm is 1.50 meters. Find the discharge through the orifice. Take $C_d = 0.6$
- 1.024 litres/second
 - 1024 litres/second
 - 4.096 litres/second
 - 4096 litres/second
14. The loss of pressure head for the laminar flow through pipes varies
- directly as the velocity
 - as the square of velocity
 - as the inverse of the velocity
 - none of the above
15. The coefficient of friction for laminar flow through a circular pipe is given by
- $f = \frac{16}{R_e}$
 - $f = \frac{64}{R_e}$
 - $f = \frac{0.0791}{R_e^{1/4}}$
 - None of the above

16. पाइप के व्यास में आकस्मिक वृद्धि के कारण शीर्ष क्षति क्या होती है यदि $V_1 =$ छोटे व्यास वाले पाइप में वेग, $V_2 =$ बड़े व्यास वाले पाइप में वेग

(a) $\frac{V_1^2 - V_2^2}{2g}$

(b) $\frac{V_1 - V_2}{2g}$

(c) $\frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$

(d) $\frac{2(V_1 - V_2)^2}{g}$

17. पाइप द्वारा संचारित शक्ति का मान अधिकतम कब होगा जबकि नल में घर्षण के कारण शीर्ष क्षति (h) व कुल शीर्ष (H) में सम्बन्ध होगा ?

(a) $h = H/3$

(b) $h = H/2$

(c) $h = 2H/3$

(d) $h = H/4$

18. टर्बाइन का शुद्ध शीर्ष (H) क्या होता है ?

(a) $H = \text{कुल शीर्ष} + \text{घर्षण शीर्ष हानि}$

(b) $H = \text{कुल शीर्ष} - \text{घर्षण शीर्ष हानि}$

(c) $H = \text{कुल शीर्ष} + \frac{V^2}{2g} - \text{घर्षण शीर्ष हानि}$

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

16. If $V_1 =$ velocity of flow in the pipe of smaller diameter and $V_2 =$ velocity of flow in the pipe of larger diameter, then loss of head due to sudden enlargement of diameter is :

(a) $\frac{V_1^2 - V_2^2}{2g}$

(b) $\frac{V_1 - V_2}{2g}$

(c) $\frac{(V_1 - V_2)^2}{2g}$

(d) $\frac{2(V_1 - V_2)^2}{g}$

17. The condition for maximum power transmission through a pipe is, when relation between head loss due to friction (h) and total head (H)

(a) $h = \frac{H}{3}$

(b) $h = \frac{H}{2}$

(c) $h = \frac{2H}{3}$

(d) $h = \frac{H}{4}$

18. The net head (H) on the turbine is given by

(a) $H = \text{Gross head} + \text{head lost due to friction}$

(b) $H = \text{Gross head} - \text{head lost due to friction}$

(c) $H = \text{Gross head} + \frac{V^2}{2g} - \text{head lost due to friction.}$

(d) None of these

19. प्रतिक्रिया टर्बाइन के प्रवेश पर पानी में कौन सी ऊर्जा होती है ?

- (a) केवल गतिज ऊर्जा
- (b) केवल दाब ऊर्जा
- (c) दोनों (a) एवं (b)
- (d) इनमें से कोई नहीं

20. द्रवीय दक्षता (η_H), यांत्रिक दक्षता (η_m), एवं समग्र दक्षता (η_o) में सम्बन्ध बताइये ।

- (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) कोई नहीं

21. ड्राफ्ट नली किसके साथ काम में ली जाती है ?

- (a) प्रतिक्रिया टर्बाइन
- (b) आवेग टर्बाइन
- (c) दोनों (a) एवं (b)
- (d) इनमें से कोई नहीं

22. टर्बाइन में वेग अनुपात निम्न के द्वारा दिया जाता है:

- (a) $\frac{u}{\sqrt{2gH}}$
- (b) $\frac{V_f}{\sqrt{2gH}}$
- (c) $\frac{\sqrt{2gH}}{V_f}$
- (d) $\frac{V_w}{\sqrt{2gH}}$

19. In a reaction turbine, water at inlet possesses

- (a) only K.E.
- (b) only pressure energy
- (c) both (a) and (b)
- (d) none of these

20. The relation between hydraulic efficiency (η_H), mechanical efficiency (η_m) and overall efficiency (η_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 these

21. A draft tube is used with

- (a) Reaction turbine
- (b) Impulse turbine
- (c) Both (a) and (b)
- (d) None of these

22. In turbine speed ratio is given by

- (a) $\frac{u}{\sqrt{2gH}}$
- (b) $\frac{V_f}{\sqrt{2gH}}$
- (c) $\frac{\sqrt{2gH}}{V_f}$
- (d) $\frac{V_w}{\sqrt{2gH}}$

23. अपक्रामण क्यों दिया जाता है ?

- (a) पम्प को संतोषप्रद चलाने के लिए
- (b) प्रणोदक एवं खोल से हवा निकालने के लिए
- (c) प्रणोदक एवं खोल को पानी से संपूर्ण भरने के लिए
- (d) उपरोक्त सभी

24. एकल क्रिया प्रत्यागामी पम्प में निस्सरण क्या होता है ?

- (a) $Q = 2 ALN$
- (b) $Q = ALN$
- (c) $Q = \frac{ALN}{2}$
- (d) $Q = 4 ALN$

25. शाफ्ट शक्ति क्या है ?

- (a) प्रणोदक की शक्ति
- (b) प्रणोदक को दी गई शक्ति
- (c) पम्प के निकास पर उपलब्ध शक्ति
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

26. उच्च दाब पर कम निस्सरण के लिये कौन सा पम्प काम में लेते हैं ?

- (a) अक्षीय प्रवाह पम्प
- (b) अपकेन्द्री पम्प
- (c) वेन पम्प
- (d) प्रत्यागामी पम्प

23. Priming is done in order to

- (a) run the pump satisfactorily
- (b) remove air from impeller and casing
- (c) fill completely the impeller and casing with water
- (d) all the above

24. The discharge through a single acting reciprocating pump is

- (a) $Q = 2 ALN$
- (b) $Q = ALN$
- (c) $Q = \frac{ALN}{2}$
- (d) $Q = 4 ALN$

25. Shaft power is

- (a) Power of the impeller
- (b) Power supplied to the impeller
- (c) Power available at the outlet of pump
- (d) None of the above

26. For small discharge at high pressure, which pump is used ?

- (a) Axial flow pump
- (b) Centrifugal pump
- (c) Vane pump
- (d) Reciprocating pump

27. द्रवीय संचायक का क्या कार्य होता है ?

- (a) कार्यशील द्रव की स्थितिज ऊर्जा को एकत्रित रखना
- (b) कार्यशील द्रव की दाब ऊर्जा को एकत्रित रखना
- (c) कार्यशील द्रव की गतिज ऊर्जा को एकत्रित रखना
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

28. पेल्टन व्हील टर्बाइन के लिए उपयुक्त पानी का शीर्ष

- (a) 300 मी से ज्यादा
- (b) 60 – 150 मी
- (c) 30 – 60 मी
- (d) 15 – 30 मी

29. द्रवीय दाबित्र का यांत्रिक लाभ होता है

- (a) हमेशा 1 के बराबर
- (b) हमेशा 1 से कम
- (c) हमेशा 1 से ज्यादा
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

30. घर्षण द्वारा शीर्ष हानि किससे ज्ञात होती है ?

- (a) डारसी नियम
- (b) चेजी का नियम
- (c) (a) एवं (b) दोनों
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

27. The function of hydraulic accumulator is

- (a) to store potential energy of working fluid
- (b) to store pressure energy of working fluid
- (c) to store kinetic energy of working fluid
- (d) None of the above

28. Head of water suitable for Pelton wheel turbine is

- (a) greater than 300 m
- (b) 60 – 150 m
- (c) 30 – 60 m
- (d) 15 – 30 m

29. Mechanical advantage of a hydraulic press is

- (a) always equal to unity
- (b) always less than unity
- (c) always greater than unity
- (d) none of the above

30. Head loss due to friction is determined by

- (a) Darcy's law
- (b) Chezy's law
- (c) Both (a) and (b)
- (d) None of the above

MA202/ME202

Roll No. :

2016
FLUID MECHANICS & MACHINES
PART-II

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

- नोट :** (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।
Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.
- (ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।
 Solve all parts of a question consecutively together.
- (iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।
 Start each question on a fresh page.
- (iv) 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.

- (i) पास्कल का नियम क्या है ? संक्षिप्त में समझाइये ।
 What is Pascal Law ? Explain in brief.
- (ii) पथ रेखा एवं धारा-रेखा को परिभाषित कीजिये ।
 Define path line and stream-line.
- (iii) एक अपकेन्द्रीय पंप कुएँ के जल-तल से साधारणतः 8.5 मीटर से अधिक ऊँचाई पर क्यों नहीं लगाया जाता है ?
 Why a centrifugal pump is generally not installed at a height more than 8.5 m above the water level in the well ?
- (iv) ऋणात्मक सर्पण से आप क्या समझते हो ?
 What do you understand by negative slip ?
- (v) श्यानता को परिभाषित कीजिए एवं निरपेक्ष श्यानता एवं गतिज श्यानता में सम्बन्ध बताइये ।
 Define the viscosity and state the relationship between absolute viscosity and dynamic viscosity. (2×5)

2. (i) एक दाबमापी का पाठ्यांक $0.785 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ है यदि बेरोमीटर में पारे की ऊँचाई 76 सेमी हो, तो निरपेक्ष दाब ज्ञात कीजिये ।

Reading of a pressure gauge is $0.785 \times 10^6 \text{ N/m}^2$. If height of mercury in barometer is 76 cm, then calculate the absolute pressure.

- (ii) U-नली दाबमापी द्वारा किसी तरल का निर्वात दाब कैसे मापा जाता है ? चित्र सहित समझाइये ।

How the vacuum pressure in a fluid is measured by a U-tube manometer ? Explain with sketch. (6×2)

3. (i) एक 20×10 सेमी वेन्चुरीमापी किसी पाइप लाइन में 0.8 आपेक्षिक घनत्व वाले तेल का निस्सरण मापने के लिये लगाया गया है । यदि भेद सूचक मापी का पाठ्यांक 30 सेमी तेल हो, तो निस्सरण ज्ञात कीजिये । Cd का मान 0.8 लीजिए ।

A $20 \times 10 \text{ cm}$ venturimeter is fitted to measure discharge of an oil of sp.gr. 0.8 flowing in a pipe line. If reading of differential manometer is 30 cm of oil, then find discharge. Take value of Cd = 0.8.

- (ii) प्रयोगशाला में ऑरिफिस का वेग गुणांक ज्ञात करने की विधि लिखिये ।

Write method of determining coefficient of velocity of orifice in laboratory. (6×2)

4. (i) घर्षण के कारण शीर्ष में हानि के डारसी के नियम को प्रतिपादित कीजिये ।

Derive the expression for Darcy's law of loss of head due to friction.

- (ii) एक 3500 मी लम्बे 30 सेमी व्यास के नल को पानी के द्वारा शक्ति संचरण हेतु प्रयोग में लाया जाता है । नल के प्रवेश पर कुल शीर्ष 500 मी है । नल के निकास पर अधिकतम शक्ति ज्ञात कीजिये । ($f = 0.006$)

A pipe of diameter 30 cm and length 3500 m is used to transmit power through water. If available head at inlet is 500 m, then find the maximum transmitted power at exhaust ($f = 0.006$) (6×2)

5. (i) एक चपटी स्थिर प्लेट पर जेट के टकराने से उत्पन्न बल का व्यंजक ज्ञात कीजिये ।

Derive an expression for finding out the force exerted by a jet on a fixed flat plate.

- (ii) 5 सेमी व्यास का जल जेट उसकी अभिलम्बीय दिशा में स्थित प्लेट पर यदि 300 N का बल प्रयुक्त करता है, तो जल का निस्सरण दर लीटर/सेकण्ड में ज्ञात कीजिए ।

A jet of water 5 cm diameter exerts a force of 300 N on a stationary flat plate held normal to the jet path. Find the rate of discharge of water in litre/sec. (6×2)

- तो
- in
- ?
- (6×2)
- ग
- त
- 8
- य
- (2)
- (2)
- (2)
- (2)
- (i) सरल चित्र द्वारा फ्रांसिस टरबाइन की कार्यप्रणाली समझाइये ।
With the help of a simple neat sketch explain the working of a Francis turbine.
- (ii) टरबाइन के गति नियंत्रण का क्या महत्त्व है ? स्पष्ट कीजिए ।
What is the significance of governing in turbine ? Explain. (6×2)
7. (i) प्रत्यागामी पंप का सूचक आरेख क्या है ? इससे क्या सूचना प्राप्त होती है ?
What is an indicator diagram of a reciprocating pump ? What information does it give ?
- (ii) प्रत्यागामी पम्प में वायुपात्र को चूषण तथा वितरण नल में लगाने से क्या लाभ हैं ?
What are the advantage of using air vessels on suction and delivery pipes of reciprocating pump ? (6×2)
8. किन्हीं तीन पर टिप्पणियाँ लिखिए :
Write short notes on any **three** :
- (i) पम्प का अपक्रमण
Priming of pump
- (ii) ड्राफ्ट ट्यूब
Draft tube
- (iii) द्रवीय ढाल रेखा एवं कुल ऊर्जा रेखा
Hydraulic gradient line and total energy line.
- (iv) वाष्प दाब
Vapour pressure (4×3)