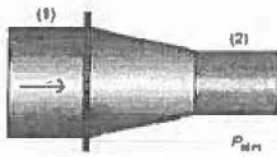


Mecânica dos Fluidos 1 - Teóricas

1

Suponha um escoamento de um fluido ideal e em regime permanente a descarregar para a atmosfera através de um convergente (a duto),



Selecione uma resposta.

- a Da variação da quantidade de movimento angular resulta uma força sobre o convergente
- b Não responde
- c A força exercida pelo fluido sobre o convergente é nula
- d Não há variação da quantidade de movimento linear
- e A quantidade de movimento linear em 1 é inferior à quantidade de movimento linear em 2

2

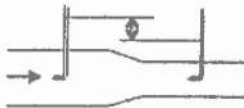
Para um escoamento laminar de óleo ($\rho=900 \text{ kg/m}^3$; $\mu=0,1 \text{ Pa.s}$) com a velocidade de 1 m/s através de um tubo longo, de 5 cm de diâmetro, a queda de pressão por unidade de comprimento é aproximadamente de

Selecione uma resposta.

- a $0,5 \text{ kPa/m}$
- b $1,3 \text{ kPa/m}$
- c $5,0 \text{ kPa/m}$
- d $2,3 \text{ kPa/m}$
- e Não responde

3

Água escoa através de uma conduta de diâmetro variável, na qual estão posicionadas duas sondas, conforme representado na figura. Com este tipo de dispositivo, conhecendo o desnível nos tubos, é possível medir a velocidade em qualquer das duas seções, e assim obter também uma medida do caudal.



Selecione uma resposta.

- a Não responde
- b Falso
- c Verdadeiro

4

No escoamento de Hagen-Poiseuille,

- a) O regime é turbulento
- b) O perfil de velocidades é parabólico
- c) As forças viscosas são desprezáveis

5 A expressão correcta para descrever a aceleração, a , a que está sujeita uma partícula de fluido com velocidade $v(s,t)$ é:

Selecione uma resposta.

- a $a = \frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial s}$
- b $a = \frac{\partial v}{\partial t}$
- c $a = \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial v}{\partial s}$
- d $a = \frac{dv}{dt} + v \frac{dv}{ds}$
- e Não responde

6 Diz-se que um fluido é newtoniano quando:

Selecione uma resposta.

- a A viscosidade aumenta com a temperatura
- b A viscosidade varia com a pressão e com a temperatura
- c Não responde
- d A viscosidade diminui com a temperatura
- e Obedece a uma relação linear entre tensão de corte e o gradiente de velocidade

7 Um instrumento de medição que permite obter a velocidade local num escoamento com base na medição de uma diferença de pressões, é designado por:

Selecione uma resposta.

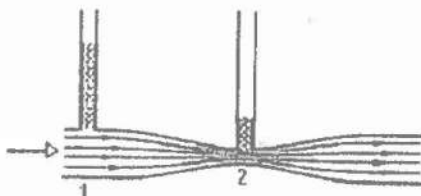
- a Tubo de Pitot estático (ou sonda de Prandtl)
- b Tubo de Venturi
- c Tubo de Pitot simples
- d Não responde
- e Rolâmetro

8 Quando água proveniente de uma albufeira se transfere através de um sistema para outra albufeira a uma cota inferior, verifica-se que a sua energia mecânica total:

Selecione uma resposta.

- a Mantém-se constante
- b Não responde
- c Nenhuma das outras afirmações é correcta
- d Diminui sempre
- e Aumenta devido ao aumento da energia cinética

9 Para um escoamento de água, em regime permanente, através do tubo de Venturi representado na figura:



Selecione uma resposta.

- a Não responde
- b O caudal em 1 é maior do que o caudal em 2
- c A velocidade em 1 é maior do que a velocidade em 2
- d Nenhuma das outras afirmações é correcta
- e A altura atingida no tubo 2 é maior do que a altura atingida no tubo 1

13 Estabeleça a correspondência entre os conceitos A, B, C e D e as afirmações 1,2,3,4 e 5.

Conceitos:

A - Escoamento inviscido

B - Regime subsónico

C - Escoamento compressível

D - Escoamento mono-dimensional

Afirmações:

1. Fluido (regime, escoamento) em que se pode ignorar uma das dimensões físicas.
 2. Fluido (regime, escoamento) em que as variações espaciais apenas são importantes numa direcção.
 3. Fluido (regime, escoamento) em que se pode desprezar o efeito da viscosidade.
 4. Fluido (regime, escoamento) em que não podem ser desprezados os efeitos de compressibilidade.
 5. Não existe frase que se ajuste ao significado deste termo.
-

14 Estabeleça a correspondência entre os conceitos A, B, C e D e as afirmações 1,2,3,4 e 5.

Conceitos:

A - Escoamento ideal

B - Regime permanente

C - Fluido compressível

D - Escoamento bi-dimensional

Afirmações:

1. Fluido (regime, escoamento) em que se pode ignorar a variação temporal.
2. Fluido (regime, escoamento) em que se pode ignorar o efeito da massa volúmica.
3. Fluido (regime, escoamento) em que não existem variações espaciais ao longo de uma das 3 direcções num sistema de coordenadas ortogonais.
4. Fluido (regime, escoamento) em que se pode desprezar o efeito da viscosidade.
5. Não existe frase que se ajuste a este conceito.

15

Considere que o perfil de velocidades de um escoamento laminar num tubo de 0,2 m de diâmetro é dado por:

$$u = 100(R^2 - r^2) \quad (5.1.)$$

onde R é o raio do tubo e r a coordenada radial.

A velocidade média para este escoamento é

Selecione uma resposta.

- a. 0,5 m/s
- b. 1,0 m/s
- c. 5,0 m/s
- d. 10 m/s
- e. Não responde

16

Num aproveitamento hidroeléctrico, a turbina é muitas vezes colocada a uma cota inferior à da superfície da água a jusante, procurando-se com isso:

Selecione uma resposta.

- a. Aumentar a eficiência energética do aproveitamento
- b. Controlar de forma mais simples o funcionamento do sistema
- c. Não responde
- d. Evitar o fenómeno da cavitação
- e. Aumentar a velocidade do escoamento

17

A lei de Pascal estabelece que num ponto de um fluido em repouso:

Selecione uma resposta.

- a. A pressão tem uma direcção perpendicular à superfície
- b. A pressão é uma grandeza vectorial
- c. A pressão é a mesma em todas as direcções
- d. Não responde
- e. A pressão varia de ponto para ponto

18

Num escoamento através de um convergente cónico, a velocidade do fluido $u(x)$ no eixo é dada aproximadamente pela equação

$$u = \frac{a^2}{(b-x)^2} \quad \text{com } a \text{ e } b \text{ constantes}$$

Para este escoamento, a aceleração no longo do eixo do convergente será:

Selecione uma resposta.

- a. nula
- b. $a = \frac{2a^2}{(b-x)^3}$
- c. $a = \frac{a^2}{(b-x)^3}$
- d. Não responde
- e. $a = \frac{2a^2}{(b-x)^3}$

19

Qual das afirmações sobre o escoamento de Hagen-Poiseuille é falsa?

Selecione uma resposta.

- a Não responde
- b apenas se produz na ausência de fricção
- c a velocidade na região central é maior do que regiões periféricas
- d o perfil e velocidades é parabólico
- e traduz o efeito das forças viscosas junto às paredes da conduta
- f corresponde ao regime laminar

20

Considere a equação: $\rho \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) - \frac{1}{\mu} \frac{\partial P}{\partial x} + g_x = \frac{du}{dt} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z}$

Dos 9 termos da equação, há erros nos seguintes:

Selecione uma resposta.

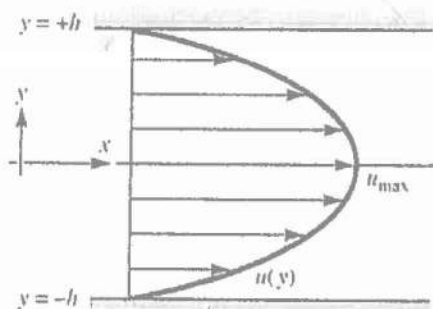
- a No quinto e no último
- b Não há erros na equação
- c Não responde
- d No quinto e no sexto
- e No quarto e no sexto

21

Um escoamento de fluido (de viscosidade μ) entre placas planas e paralelas apresenta a seguinte lei de distribuição de velocidades:

$$u = k \left(1 - \frac{y^2}{h^2} \right)$$

Para este escoamento,



Selecione uma resposta.

- a A tensão de corte no plano central ($y=0$) é máxima
- b A tensão de corte na parede superior ($y=h$) é nula
- c A tensão de corte é constante sobre a secção do escoamento.
- d Não responde.
- e A tensão de corte no plano central ($y=0$) é nula

22

Água ($\rho=1000 \text{ kg/m}^3$; $\mu=0,001 \text{ Pa.s}$) escoar-se em regime permanente num tubo inclinado de diâmetro constante. Qual o sentido do escoamento, se nas secções A e B desse tubo se verificarem as condições seguintes:

$$P_A = 186 \text{ kPa}; z_A = 24,5 \text{ m}$$

$$P_B = 260 \text{ kPa}; z_B = 9,1 \text{ m}$$

Selecione uma resposta.

- a Não responde
- b Não há escoamento (a velocidade é zero)
- c A para B
- d B para A

23

A resistência ao movimento F de um automóvel de área frontal A , depende da massa volumica e da viscosidade do ar (ρ ; μ), e da velocidade do automóvel (U). Esta mesma relação entre F e as restantes 4 variáveis, de acordo com o teorema dos Π 's, pode ser expressa

Selecione uma resposta.

- a Em função da resistência adimensional $C_D = F/(1/2 \rho U^2)$ e outras 2 variáveis adimensionais
- b Em função da resistência adimensional $C_D = F/(1/2 \rho U^2 A)$ e outra variável adimensional
- c Não responde
- d Em função da resistência adimensional $C_D = F/(1/2 \rho U^2 A)$ e outras 2 variáveis adimensionais
- e Em função da resistência adimensional $C_D = F/(1/2 \rho U)$ e outras 2 variáveis adimensionais

24

A dedução da equação de Bernoulli tem por base:

Selecione uma resposta.

- a A lei de conservação da quantidade de movimento linear (2ª lei de Newton)
- b A lei de conservação da energia (1ª lei da Termodinâmica)
- c A lei de conservação da quantidade de movimento angular
- d Não responde
- e A lei de conservação da massa

25

Considere a descarga de um tanque através de um orifício de diâmetro d na base, inicialmente com água até uma altura h_0 . Diga qual das seguintes afirmações é verdadeira

Selecione uma resposta.

- a A velocidade de descarga no instante inicial é proporcional à altura inicial h_0
- b A velocidade de descarga no instante inicial depende da área do tanque
- c Todas as outras afirmações são falsas
- d A velocidade de descarga no instante inicial é proporcional à altura inicial h_0^2
- e Não responde

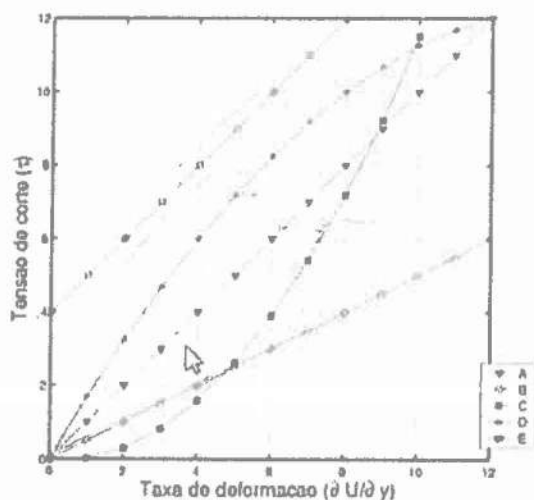
26

A necessidade de uma força, F , para imobilizar o corpo cónico (suposto de massa nula) resulta da necessidade de absorver a energia que o fluido lhe transmite, decorrente da diminuição de velocidade do jacto ao embater nele.



Selecione uma resposta.

- a. Verdadeiro
- b. Falso
- c. Não responde



A figura representa graficamente o comportamento de 5 fluidos quando sujeitos a uma tensão de corte.

De entre os fluidos não-newtonianos, qual (ou quais) dos fluidos tem um comportamento

a) Dilatante (shear thickening)? (responda Sim ou Não em todos os campos)

- A. ☐
- B. ☐
- C. ☐
- D. ☐
- E. ☐

b) Pseudo-plástico (shear thinning)? (responda Sim ou Não em todos os campos)

- A. ☐
- B. ☐
- C. ☐
- D. ☐
- E. ☐

c) De Bingham? (responda Sim ou Não em todos os campos)

- A. ☐
- B. ☐
- C. ☐
- D. ☐
- E. ☐

A intensidade da força resultante da acção da pressão sobre uma superfície plana submersa num líquido é igual:

Selecione uma resposta.

- a. ao peso da coluna de líquido acima da superfície
- b. Não responde
- c. ao produto da pressão no seu centro de pressões pela área da superfície
- d. ao produto da pressão no seu centro de massa pela área da superfície
- e. à força que actuaria sobre uma superfície plana definida pela projecção da superfície em causa sobre um plano vertical

Um gotâmetro permite obter:

- Selecione uma resposta.
- a O caudal de um escoamento
 - b A velocidade local de um escoamento
 - c A pressão dinâmica num ponto de um escoamento
 - d A vorticidade de um escoamento
 - e Não responde

- 30 O número de Reynolds é porventura o número adimensional mais importante em Mecânica dos Fluidos. Qual o seu valor num escoamento de água (massa volúmica = 1000 kg/m^3 e viscosidade = $10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$) numa conduta de 0,2 m de diâmetro em que a velocidade é de 0,5 m/s?

Selecione uma resposta.

- a. 10^6
- b. Não responde.
- c. 10^{-6}
- d. 10^5
- e. 10^3

- 31 Um escoamento ideal através de uma conduta horizontal é sujeito a um estrangulamento tipo tubo de Venturi. Na garganta da obstrução:

Selecione uma resposta.

- a. A pressão estática aumenta.
- b. A pressão de estagnação aumenta.
- c. A velocidade diminui.
- d. Não responde.
- e. Nenhuma das outras afirmações é correcta.

- 32 A expressão correcta para obter a diferença de pressão (ΔP) numa instalação de água, a partir de um manómetro de coluna de mercúrio (Hg), é:

Selecione uma resposta.

- a. $\Delta P = gh (\rho_{Hg} - \rho_{H_2O})$
- b. $\Delta P = \frac{1}{2} \rho V^2$
- c. Não responde.
- d. $\Delta P = gh \rho_{H_2O}$
- e. $\Delta P = gh \rho_{Hg}$

Sabendo-se que, em resultado do aumento da salinidade com a profundidade, h , a massa volúmica da água do mar varia de acordo com a lei $\rho = kh + \rho_0$ sendo k uma constante e a massa volúmica da água à superfície.

A pressão em função da profundidade será dada pela expressão:

Seleccione uma resposta.

a. $P = kg\frac{h^2}{2} + \rho_0gh$

b. Não responde.

c. $P = kgh^2 + \rho_0h$

d. $P = \rho_0gh$

e. $P = kgh^3 + \rho_0h$

- 34 Considere um escoamento ideal ao longo de um tubo de Venturi conforme representado na figura. As secções 1 e 4 têm a mesma área.

Seleccione uma resposta

- a. A eq. de Bernoulli permite concluir: $h_0 > h_4$
 b. A eq. de Bernoulli permite concluir: $h_1 > h_2 > h_3 > h_4$.
 c. A eq. de Bernoulli permite concluir: $(h_0 \text{ obtido na secção 3}) > (h_0 \text{ obtido na secção 1})$.
 d. Não responde.

- 35 Um escoamento de fluido (de viscosidade μ) entre placas planas e paralelas apresenta a seguinte lei de distribuição de velocidades:

$$u = k\left(1 - \frac{y^2}{h^2}\right) \quad (\text{S.I.})$$

Para este escoamento, a tensão de corte na placa inferior é:

- a. $\frac{\mu}{h}u$
 b. Nula
 c. Não responde.
 d. $\frac{2\mu}{h}y$
 e. $\frac{2\mu k}{h}$

Suponha uma comporta curva submersa num líquido de densidade variável.

A componente vertical da resultante das forças de pressão sobre a comporta é igual, em módulo e direcção, ao peso da coluna de líquido e de atmosfera que se encontra acima da comporta. Seleccione uma resposta

- a. Falso
 b. Verdadeiro

37

Água escoá-se através de uma conduta de diâmetro variável, na qual estão posicionadas duas sondas, conforme representado na figura. Dado que as velocidades do fluido nas extremidades inferiores das sondas são nulas, a diferença de alturas entre os níveis na parte vertical é também nula.

Selecione uma resposta

- a) Falso
 - b) Verdadeiro
-

38

O risco de vaporização de um fluido (cavitação) que circula numa conduta cresce nas zonas em que o diâmetro é maior, pois aí a velocidade do escoamento é mais pequena.
Selecione uma resposta.

Selecione uma resposta

- a) Falso
 - b) Verdadeiro
-

39

Para um repuxo de jardim em que a água emerge do bocal à velocidade de 15 m/s,
Selecione uma resposta.

- a. A pressão na base do repuxo (saída do bocal) é igual à pressão atmosférica mais a altura da coluna de água.
 - b. A pressão no ponto mais alto que o repuxo atinge pode ser inferior à pressão atmosférica.
 - c. A altura máxima que o repuxo pode atingir é igual a 11,5 m.
 - d. A altura máxima que o repuxo pode atingir é igual a 22,9 m.
-

40

Com o aumento da temperatura:
Selecione uma resposta.

- a. Não responde.
 - b. Diminui a viscosidade, tanto nos líquidos como nos gases.
 - c. Aumenta a viscosidade dos líquidos.
 - d. A viscosidade dos fluidos varia muito pouco.
 - e. Nos gases a viscosidade aumenta e nos líquidos diminui.
-

41

Corpos de igual volume ficam sujeitos à mesma impulsão quando mergulhados num líquido, mesmo sendo diferentes a sua forma e o material de que são constituídos.
Selecione uma resposta.

- a) Falso
- b) Verdadeiro

41 Dos instrumentos de medição abaixo indicados, o que permite obter o caudal com base na relação entre este e uma diferença de pressões é o

- a. Tubo de Pitot.
 - b. Tubo de Venturi.
 - c. Barómetro.
 - d. Não responde.
 - e. Rotâmetro.
-

42 Uma mangueira de jardim tem um diâmetro de saída de 40 mm. A velocidade do jacto à saída é de 2m/s. Diga qual o valor (aproximação à unidade) do fluxo de quantidade de movimento do líquido ($\rho=1000 \text{ kg/m}^3$) à saída da mangueira
Seleccione uma resposta

- a. 15 N
 - b. Nenhuma das outras respostas é verdadeira
 - c. 10 N
 - d. 5 N
-

43 Um tanque inicialmente vazio é alimentado a partir dum determinado instante por um caudal Q de líquido descarregando para a atmosfera através de um orifício de área $A=0,5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ situado na base. Sabendo-se que após um tempo de operação infinito a altura h atingida pela água no tanque foi de 8/g cm, o valor de Q é aproximadamente de

- a. 1,8 L/s
 - b. Não responde
 - c. 1,0 L/s
 - d. 2,0 L/s
 - e. 0,8 L/s
-

44 O teorema dos π 's estabelece o número de grupos adimensionais em que uma relação entre variáveis físicas pode ser expressa, quando substituída por uma outra relação em que as variáveis são agrupamentos adimensionais de variáveis.

Seleccione uma resposta.

- a) Falso
- b) Verdadeiro

- 45 Um tanque inicialmente vazio é alimentado a partir dum determinado instante por um caudal (elevado) de água e descarrega para a atmosfera através de um orifício de diâmetro (reduzido) situado na base do tanque. Após um tempo de operação infinito diga qual das situações se observa:
- a. O tanque está vazio
 - b. Não responde
 - c. Nenhuma das outras respostas é verdadeira
 - d. O nível da água no tanque estabilizou
 - e. O nível da água no tanque continua a subir
-
- 46 Para um escoamento governado por forças de inércia e forças gravíticas, um número característico relevante é:
- b. O número de Strouhal.
 - c. O número de Reynolds.
 - d. O número de Froude.
 - e. O número de Weber.
-
- 47 Um jacto de água ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) com $4 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ de área transversal produz uma força de 10 N numa placa perpendicular à direcção do escoamento. A velocidade média do jacto é:
- b. 2,3 m/s
 - c. 7,3 m/s
 - d. 25 m/s
 - e. 4,5 m/s
-
- 8 Se num escoamento através de um troço de uma conduta horizontal a razão entre a pressão à saída e a pressão à entrada é maior do que 1:
Seleccione uma resposta.
- a. A conduta tem a forma de um convergente.
 - b. Não responde.
 - c. A conduta tem a forma de um divergente.
 - d. A conduta tem um diâmetro uniforme.
 - e. Os dados estão errados, a condição enunciada é impossível.