

FTI – Teste Treino: Resolução

Felipe B. Pinto 61387 - MIEQB

9 de outubro de 2022

Conteúdo

Questão 1)	. . . . .	2	Questão 9)	. . . . .	5
Questão 2)	. . . . .	2	Questão 10)	. . . . .	6
Questão 3)	. . . . .	3	Questão 11)	. . . . .	6
Questão 5)	. . . . .	3	Questão 12)	. . . . .	7
Questão 6)	. . . . .	3	Questão 13)	. . . . .	8
Questão 7)	. . . . .	4	Questão 14)	. . . . .	9
Questão 8)	. . . . .	4			

Questão 1)

Marque a alternativa em que são citadas apenas grandezas derivadas.

- a) Força, velocidade, aceleração e distância;
- b) Energia, aceleração e tempo;
- c) potência, velocidade, e trabalho;
- d) Energia, massa, potência e tempo.
- e) Energia, distância e força

RS: c)

Questão 2)

Marque a alternativa em que são citadas apenas grandezas fundamentais.

- a) Tempo, distância, força e energia;
- b) Temperatura, velocidade e comprimento;
- c) Distância, massa e velocidade;
- d) Massa, força e tempo;
- e) Massa, distância e temperatura

RS: e)

Questão 3)

Quais as unidades fundamentais de tensão?

- a) MLT b) ML^2T c) ML^2T^2 d) $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}$ e) ML^2T^{-3}

$$[T] = \text{N}/\text{m}^2 = \text{g m s}^{-2}/\text{m}^2 = \text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}$$

RS: d)

Questão 5)

No Sistema Internacional, a pressão é dada em unidades de

- a) $\text{kg m}^1\text{s}^{-2}$ b) $\text{kg m}^{-2}\text{s}^3$ c) $\text{kg m}^{-1}\text{s}^{-2}$ d) $\text{kg m}^{-1}\text{s}^{-3}$

$$[P] = \text{N}/\text{m}^2 = \text{kg m s}^{-2}/\text{m}^2 = \text{kg m}^{-1}\text{s}^{-2}$$

RS: c)

Questão 6)

1 Newton representa:

- a) 1 kg m s^{-2} b) $1 \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^3$ c) $1 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-2}$ d) 1 kg m s^{-1}

RS: a)

Questão 7)

A viscosidade de um líquido é de 1.3 cP (P = Poise, unidade de viscosidade no sistema c.g.s). Qual a viscosidade do líquido em unidades do sistema internacional.

- | | |
|---|---|
| a) $13 \text{ E } -3 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ | c) $1.3 \text{ E } -3 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ |
| b) $1.3 \text{ E } -5 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ | d) $1.3 \text{ E } -2 \text{ kg m s}^{-1}$ |

$$1.3 \text{ cP} = 1.3 \text{ E } -2 \text{ P} = 1.3 \text{ E } -3 \text{ Pa} = 1.3 \text{ E } -3 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-2}$$

RS: c)

Questão 8)

Na expressão $A = F/B^2$, F representa força e B um comprimento. No sistema internacional de unidades (SI) a constante A é expressa em:

- | | | |
|--------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| a) kg m^3 | c) $\text{kg m}^{-1} \text{ s}^{-2}$ | e) $\text{kg m}^{-3} \text{ s}$ |
| b) adimensional | d) $\text{kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ | |

$$[A] = \frac{[F]}{[B]^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{kg m}^{-1} \text{ s}^{-2}$$

RS: c)

Questão 9)

A queda de pressão devido ao alargamento súbito de um tubo pode ser calculada através da expressão abaixo.

$$(-\Delta P)^{\text{alargamento}} = \rho^b \frac{(v_1 - v_2)^a}{2}$$

onde ρ é a densidade do fluido, v_1 e v_2 velocidades do fluido antes e depois do alargamento do tubo.

Calcule os valores de a e b para que a equação seja dimensionalmente correta.

- a) $a = 1, b = 2$ c) $a = 2, b = 1$ e) não sei
b) $a = 1, b = 1$ d) $a = 3, b = 1$

$$\begin{aligned} [(-\Delta P)^{\text{alargamento}}] &= \text{kg m}^{-1} \text{s}^{-2} = [\rho]^b \frac{[(v_1 - v_2)]^a}{2} = (\text{kg/m}^3)^b (\text{m/s})^a = \\ &= \text{kg}^b \text{m}^{-3b+a} \text{s}^{-a} \end{aligned}$$

$$\therefore \left\{ \begin{array}{l} -a = -2 \implies a = 2 \\ b = 1 \\ -3 * b + a = -3 * 1 + 2 = -1 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} a = 2 \\ b = 1 \end{array} \right\}$$

RS: c)

Questão 10)

A velocidade, v , de uma partícula esférica caindo lentamente num líquido muito viscoso pode ser expressa por $v = f(d, \mu, \gamma, \gamma_s)$ onde d é o diâmetro da partícula, μ a viscosidade do líquido e γ e γ_s são as densidades do líquido e da partícula, respectivamente.

Aplicando o teorema pi de Buckingham assinale qual o conjunto de recurso que deveria utilizar se pretender obter uma relação entre v e as outras variáveis.

- a) d, γ, γ_s b) D, v, μ c) d, μ, γ d) d, μ

$$[v] = \text{L T}^{-1}$$

$$[d] = \text{L} \quad [\mu] = \text{L}^2 \text{T}^{-1} \quad [\gamma] = [\gamma_s] = \text{M L}^{-3}$$

RS: c)

Questão 11)

Calcular o caudal de um fluido em $\text{cm}^3 \text{s}^{-1}$ se a velocidade média de passagem do fluido por um tubo com 1.27 cm de diâmetro for de 3.59 m s^{-1} .

- a) $45.5 \text{ cm}^3 \text{s}^{-1}$ c) $8743 \text{ cm}^3 \text{s}^{-1}$ e) não sei
b) $455 \text{ cm}^3 \text{s}^{-1}$ d) 4.55 cm^3

$$G = v S = v \pi r^2 = 3.59 \text{ E } 2 \pi (1.27/2)^2 \text{ cm/s} \cong 454.77 \text{ cm/s}$$

RS b)

Questão 12)

A velocidade média de um fluido através de uma tubo com 10 m de comprimento e 1.27 cm de diametro é 3.59 m/s. A queda de pressão através do tubo é de 21.36 E 5 N/m². Usando a equação de Hagen-Poiseuille calcule a viscosidade do fluido assumindo um fluxo laminar?

$$\bar{v} = \frac{D^2}{32 \mu} \frac{(-\Delta P)}{L}$$

a) 0.3 kg m⁻¹ s⁻¹

c) 0.025 kg m⁻¹ s⁻¹

b) 1.2 kg m⁻¹ s⁻¹

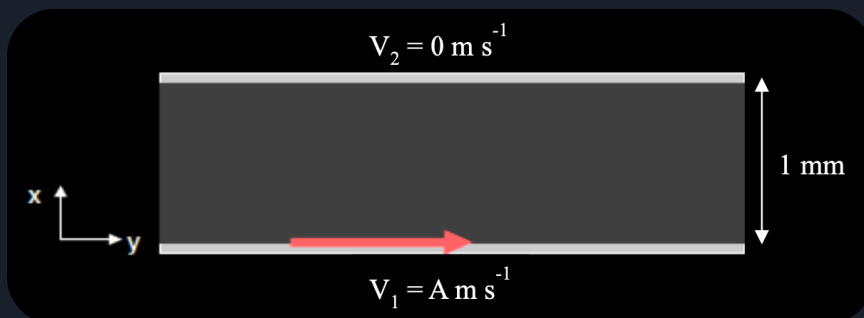
d) 0.3 kg m⁻² s⁻²

$$\mu = \frac{D^2(-\Delta P)}{32 \bar{v} L} = \frac{(1.27 \text{ E } -2)^2 * 21.36 \text{ E } 5}{32 * 3.59 * 10} = \frac{(1.27)^2 * 21.36}{32 * 3.59 * 10} \text{ E } 1 \cong 299.89 \text{ E } -3$$

RS: a)

Questão 13)

Considere duas placas planas paralelas (1 e 2), com um fluido entre elas, que estão separadas entre si de 1 mm (vêr figura). A placa inferior movimenta-se segundo y à velocidade de $A \text{ m s}^{-1}$. A tensão de corte exercida sobre as placas é de $0.5 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-2}$ e a viscosidade do fluido entre as placas é $1 \text{ E} - 3 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$



Calcule o valor de A . Assinale a opção correcta:

- a) 0.5 m s^{-1} b) 5 m s^{-1} c) 50 m s^{-1} d) 0.05 m s^{-1}

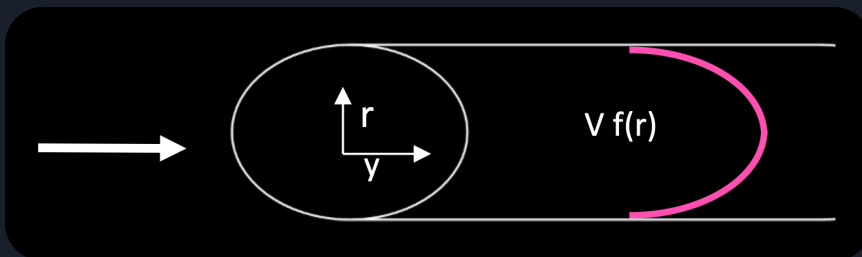
$$A = |V_1|$$

$$-\int_{V_1}^{V_2} \mu \, dV = -\mu \Delta V \Big|_{V_1}^{V_2} = -\mu (V_2 - V_1) = \int_{x_1}^{x_2} \tau \, dx = \tau \Delta x \Big|_{x_1}^{x_2} = \tau (x_2 - x_1) \implies$$

$$\implies A = \frac{\tau}{\mu} (x_2 - x_1) - V_2 = \frac{0.5 \text{ E } 3}{1} (1 \text{ E } - 3 - 0) - 0 = 0.5$$

Questão 14)

Considere o escoamento laminar de um fluido através de um tubo estacionário de raio 0.635 cm e comprimento 8 m, representado na figura abaixo.



O perfil de velocidade para este escoamento é dado pela seguinte expressão:

$$v_r = \frac{1}{4\mu} \left(-\frac{\Delta P}{\Delta Y} \right) (R_1^2 - r^2)$$

Em que P é a pressão e $\mu = 4 \text{ g cm}^{-1} \text{ s}^{-1}$ a viscosidade do fluido.

Neste escoamento, a velocidade média do fluido é igual a 1/2 da sua velocidade máxima. Se a velocidade média do fluido for 3.59 m/s, qual a queda de pressão no tubo?

- | | | |
|----------------|----------------|------------|
| a) 2.28 E 5 Pa | c) 4.56 E 6 Pa | e) Não sei |
| b) 2.28 E 6 Pa | d) 1.14 E 5 Pa | |

$$\begin{aligned} -\Delta P &= \frac{v_r 4\mu \Delta Y}{R_1^2 - r^2} = \frac{\max v 4\mu \Delta Y}{R_1^2} = \frac{2\bar{v} 4\mu \Delta Y}{R_1^2} = \\ &= \frac{2 * 3.59 * 4 * 4 \text{ E } 2 * 8}{(0.635 \text{ E } -2)^2} = \frac{2 * 3.59 * 4 * 4 \text{ E } -1 * 8}{(0.635 \text{ E } -2)^2} = \\ &= \frac{2 * 3.59 * 4 * 4 * 8}{(0.635)^2} \text{ E } 3 \cong 2.28 \text{ E } 6 \end{aligned}$$

RS: b)