

PETROBRAS E TRANSPETRO

ENGENHARIA MECÂNICA

MECÂNICA DOS FLUIDOS

QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO



PRODUZIDO POR EXATAS CONCURSOS

www.exatas.com.br

ÍNDICE DE QUESTÕES

ENGENHARIA MECÂNICA - TRANSPETRO 2023 (CESGRANRIO)

Q23 (pág. 1) Q25 (pág. 2) Q27 (pág. 3)

ENGENHARIA DE EQUIP. - MECÂNICA - PETROBRAS 2021 (CEBRASPE)

Q57 (pág. 4) Q58 (pág. 5) Q59 (pág. 6) Q60 (pág. 7) Q61 (pág. 8)
Q62 (pág. 10) Q63 (pág. 11)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2018.1 (CESGRANRIO)

Q33 (pág. 12) Q36 (pág. 13) Q37 (pág. 14) Q39 (pág. 14) Q40 (pág. 15)
Q67 (pág. 16)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2018.1 (CESGRANRIO)

Q53 (pág. 17) Q54 (pág. 18) Q55 (pág. 19) Q56 (pág. 20) Q58 (pág. 21)
Q60 (pág. 22)

PROFISSIONAL JUNIOR - ENG. MECÂNICA - BR DISTRIBUIDORA 2014 (CESGRANRIO)

Q37 (pág. 23) Q38 (pág. 24)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2014.2 (CESGRANRIO)

Q27 (pág. 26) Q28 (pág. 26) Q29 (pág. 27) Q30 (pág. 28)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2012.1 (CESGRANRIO)

Q26 (pág. 24) Q27 (pág. 25) Q28 (pág. 29) Q29 (pág. 29) Q34 (pág. 30)
Q35 (pág. 31)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2011 (CESGRANRIO)

Q26 (pág. 32) Q27 (pág. 32) Q28 (pág. 33) Q29 (pág. 34) Q30 (pág. 35)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2010.1 (CESGRANRIO)

Q4 (pág. 36) Q12 (pág. 36) Q33 (pág. 37) Q34 (pág. 38) Q42 (pág. 38)
Q61 (pág. 39) Q62 (pág. 39)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2006 (CESGRANRIO)

Q27 (pág. 40) Q28 (pág. 41) Q29 (pág. 42)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. PLENO - MECÂNICA - PETROBRAS 2005 (CESGRANRIO)

Q44 (pág. 43)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBIO 2010 (CESGRANRIO)

Q33 (pág. 44) Q34 (pág. 44)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - TERMOAÇU 2008 (CESGRANRIO)

Q27 (pág. 46) Q29 (pág. 45) Q30 (pág. 46)

ENGENHEIRO(A) DE TERMELÉTRICA JR - MECÂNICA - TERMORIO 2009 (CESGRANRIO)

Q35 (pág. 47) Q36 (pág. 48) Q37 (pág. 48)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - REFAP 2007 (CESGRANRIO)

Q24 (pág. 49) Q25 (pág. 50)

ENGENHEIRO(A) DE MANUTENÇÃO PLENO - MECÂNICA - SUAPE 2011 (CESGRANRIO)

Q48 (pág. 51) Q50 (pág. 51)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2012 (CESGRANRIO)

Q27 (pág. 56) Q28 (pág. 52) Q29 (pág. 53) Q31 (pág. 53)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2011 (CESGRANRIO)

Q27 (pág. 54) Q28 (pág. 54) Q29 (pág. 55) Q30 (pág. 55)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - MECÂNICA - TRANSPETRO 2006 (CESGRANRIO)

Q32 (pág. 57)

ENGENHEIRO(A) PLENO - MECÂNICA - TRANSPETRO 2006 (CESGRANRIO)

Q30 (pág. 56) Q31 (pág. 58)

QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 73

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Nesta seção você monitora o seu desempenho enquanto estuda esta apostila. **Todos os campos desta página são calculados automaticamente pelo PDF.** Utilize os leitores [Foxit PDF Reader](#) ou [Adobe Acrobat Reader](#) para um funcionamento adequado. Na maioria dos leitores de PDF de **celulares** estes recursos **não funcionam**.

COMO UTILIZAR:

No cabeçalho de cada questão você encontrará 4 *checkboxes* (um **verde**, um **amarelo**, um **laranja** e um **vermelho**), como no exemplo abaixo:

QUESTÃO 1 ☐ ☐ ☐ ☐

À medida que você for estudando cada questão, marque um dos *checkboxes* (*apenas um por questão!*) segundo a seguinte lógica:

- ☒ Você acertou a questão sem precisar consultar a resolução.
- ☒ Você quase acertou, mas precisou olhar a resolução por causa de algum detalhe.
- ☒ Você tinha pouca ideia de como resolver, mas compreendeu perfeitamente a resolução.
- ☒ Mesmo vendo a resolução, você ficou com alguma dúvida ou achou muito complicado.

Não se esqueça de salvar o PDF ao fechar!

ACOMPANHAMENTO:

Questões Estudadas:

Questões A Estudar:

Totalizações	Índice de Desempenho
	$I =$

Avaliação do Seu Desempenho	
$I \geq 8.5$	Ótimo! Você está dominando o conteúdo. Parabéns!
$7.0 \leq I < 8.5$	Bom! Você só precisa focar seus estudos em alguns pontos.
$5.0 \leq I < 7.0$	Razoável. Foque nas questões que marcou em laranja e vermelho.
$I < 5.0$	Ruim. Estude melhor o conteúdo teórico e volte a praticar.

QUESTÃO 3

ENGENHARIA MECÂNICA - TRANSPETRO 2023 (CESGRANRIO)

A força de arrasto F (ML / t^2) em uma esfera lisa é dependente das seguintes variáveis independentes: $D(L)$; $V(L/t)$; $\rho (M/L^3)$ e $\mu (M/Lt)$, considerando-se M , L e t como dimensões primárias.

Após o uso da Análise Dimensional, obtém-se a seguinte relação:

- (A) $F / (\rho V^2 D^2) = f_5 (\rho V / \mu)$
- (B) $F / (\rho V^2 D^2) = f_2 (\mu / \rho D)$
- (C) $F / (\rho V^2 D^2) = f_3 (\mu^2 / \rho)$
- (D) $F / (\rho V^2 D^2) = f_4 (\rho^2 V^2 D^2 / \mu^3)$
- (E) $F / (\rho V^2 D^2) = f_1 (\rho V D / \mu)$

RESOLUÇÃO

O primeiro passo é encontrar a dimensão da expressão $F/(\rho V^2 D^2)$:

$$\frac{[F]}{[\rho][V]^2[D]^2} = \frac{MLt^{-2}}{ML^{-3} \cdot L^2t^{-2} \cdot L^2} = 1$$

Ou seja, a expressão fornecida resulta em uma grandeza **adimensional**. Sabido isso, você pode utilizar o **Teorema de Buckingham** para encontrar os grupos adimensionais compostos destas 5 variáveis (F , ρ , V , D e μ) que possuem 3 dimensões primárias (M , L , t), que no caso seriam dois grupos ($5 - 3 = 2$).

Neste momento, um candidato "afoito" pode já partir para os cálculos a fim de encontrar estes dois grupos adimensionais, o que levaria um bom tempo de prova. A título de informação, se você partir por este caminho (*não recomendado*) e escolher como variáveis repetidoras ρ , V e D , deve encontrar estes dois grupos adimensionais:

$$\Pi_1 = \frac{F}{\rho V^2 D^2} \quad \Pi_2 = \frac{\rho V D}{\mu}$$

Assim chegaria à alternativa (E), que é a correta.

Mas, ao concluirmos que se tratam de grandezas adimensionais, ao inspecionar as alternativas deve lhe saltar aos olhos a alternativa (E), por se tratar do **número de Reynolds**:

$$Re = \frac{\rho V D}{\mu}$$

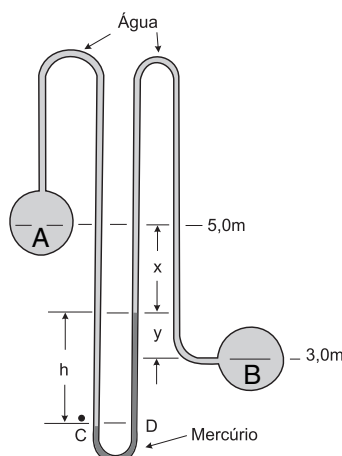
Como sabemos que o número de Reynolds é adimensional, podemos marcar a alternativa (E) prontamente, sem precisar realizar todos os cálculos.

ALTERNATIVA (E)

QUESTÃO 49

ENGENHEIRO(A) DE EQUIP. JÚNIOR - MECÂNICA - PETROBRAS 2006 (CESGRANRIO)

Observe a figura abaixo.



No manômetro diferencial representado na figura, os recipientes A e B contêm água sob pressões de 300 kPa e 68 kPa, respectivamente. A aceleração local da gravidade é considerada igual a 10 m/s^2 . Para esta situação, a deflexão (h) do mercúrio (13600 kg/m^3) no manômetro diferencial, em m, é:

- (A) 0,5 (B) 1,0 (C) 1,5 (D) 2,0 (E) 2,5

RESOLUÇÃO

O diferencial de pressão $p_A - p_B$ é obtido percorrendo-se um caminho de B até A, somando as pressões hidrostáticas ($p = \rho gh$) quando se desce, e subtraindo-as quando se sobe.

Utiliza-se também o fato de que dois pontos no mesmo nível de um fluido contínuo possuem a mesma pressão. Dessa forma tem-se que:

$$p_A - p_B = -\rho_{\text{água}} g y + \rho_{\text{Hg}} g h - \rho_{\text{água}} g (h + x)$$

$$300000 - 68000 = -1000 \times 10y + 13600 \times 10h - 1000 \times 10(h + x)$$

$$232000 = -10000(x + y) + 126000h$$

No entanto, pode-se notar pelo desenho que $x + y = 2 \text{ m}$, logo:

$$232000 = -10000 \times 2 + 126000h$$

$$h = \frac{252000}{126000}$$

$$h = 2,0 \text{ m}$$

ALTERNATIVA (D)