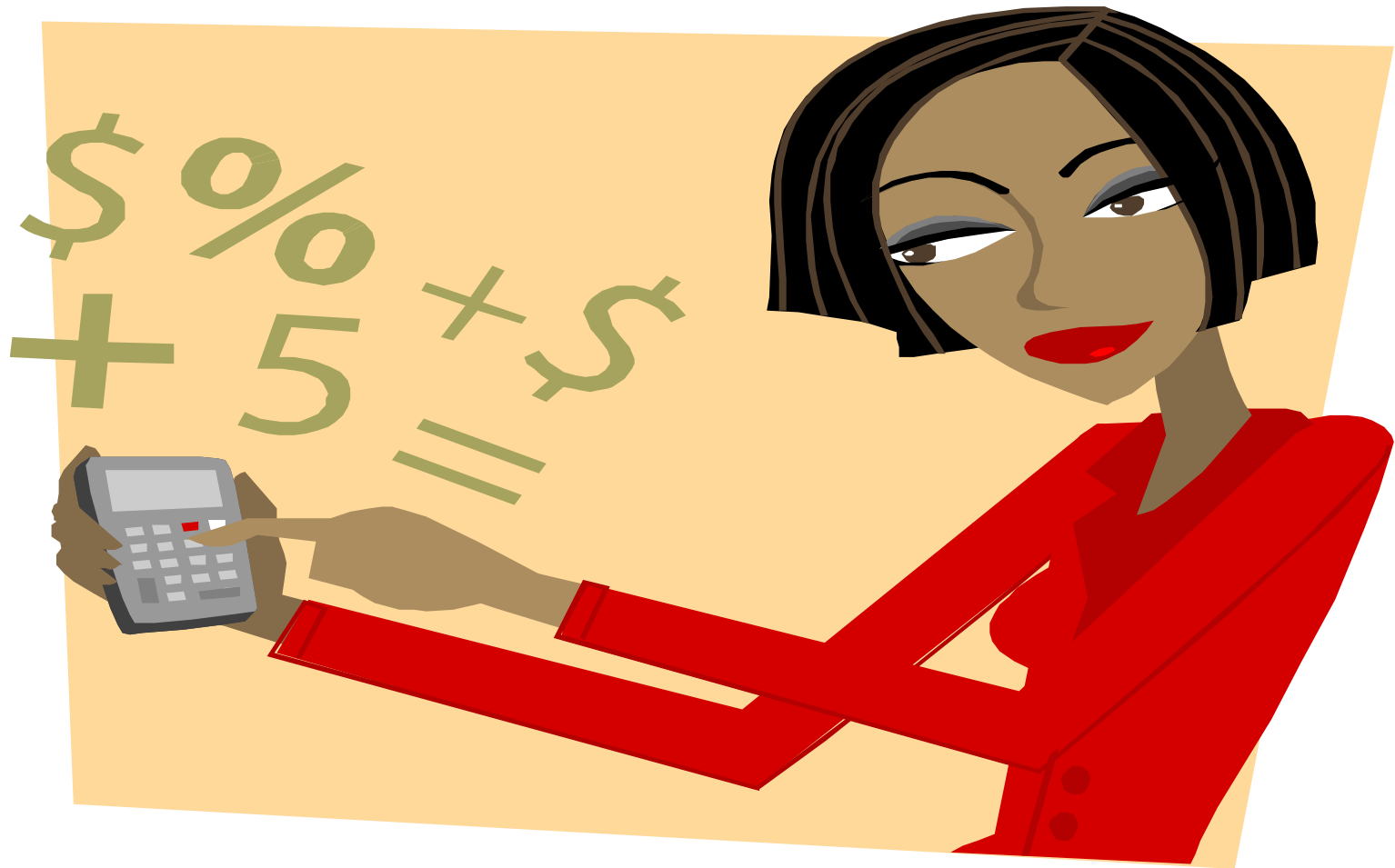


Terceira aula de FT

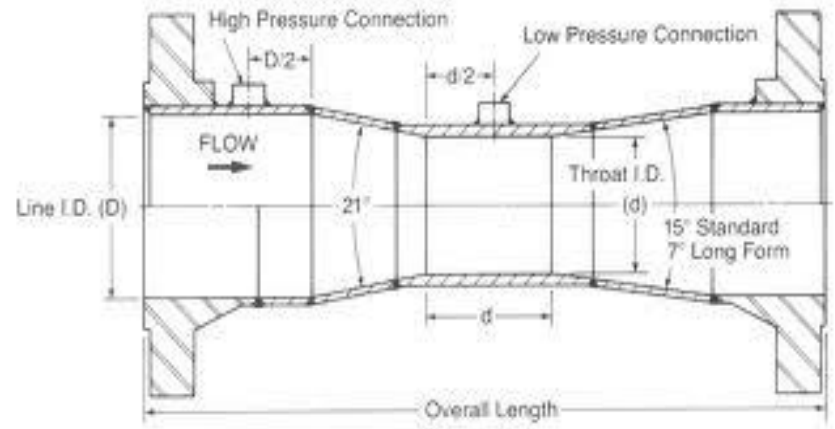
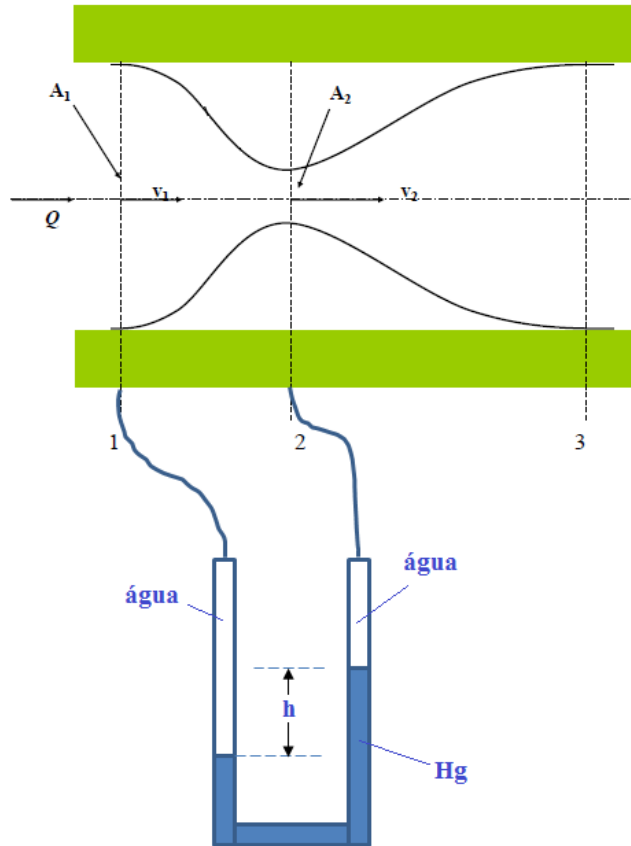
Segundo semestre de 2013

Não existe engenharia sem contas!



Vamos aplicar esta certeza no
equacionamento de um Venturi,
hoje aplicando a sua equação
básica, que será deduzida
quando estudarmos a
hidrodinâmica.





Um medidor de vazão tipo venturi possibilita o cálculo da vazão ($Q = V/t = v \times A$) de escoamento pela expressão:

$$Q = C_d \times \frac{\pi \times D_2^2}{4} \times \sqrt{\frac{2gh \left(\frac{\gamma_{Hg} - \gamma_{\text{água}}}{\gamma_{\text{água}}} \right)}{1 - \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^4}}$$

$$Q = C_d \times \frac{\pi \times D_2^2}{4} \times \sqrt{\frac{2gh \left(\frac{\gamma_{\text{Hg}} - \gamma_{\text{água}}}{\gamma_{\text{água}}} \right)}{1 - \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^4}}$$



Q = vazão do escoamento = m^3/s

C_d = coeficiente de vazão (ou descarga) do venturi que é adimensional

D_2 = diâmetro da seção mínima que geralmente é denominada de garganta

g = aceleração da gravidade que adotamos no Brasil igual a $9,8 \text{ m/s}^2$

γ_{Hg} = peso específico do mercúrio que é o fluido manométrico utilizado no manômetro diferencial em forma de U e que terá como unidade o N/m^3

$\gamma_{\text{água}}$ = peso específico da água que é o fluido que está escoando e que terá como unidade o N/m^3

D_1 = diâmetro da seção de aproximação em metro e que coincide com o diâmetro da tubulação onde o venturi foi instalado

Importante observar que não é preciso só saber fazer conta na engenharia, é fundamental que o engenheiro também saiba explicar com a equação anterior surge, porém no momento só iremos fazer “conta”!

E qual é o problema?



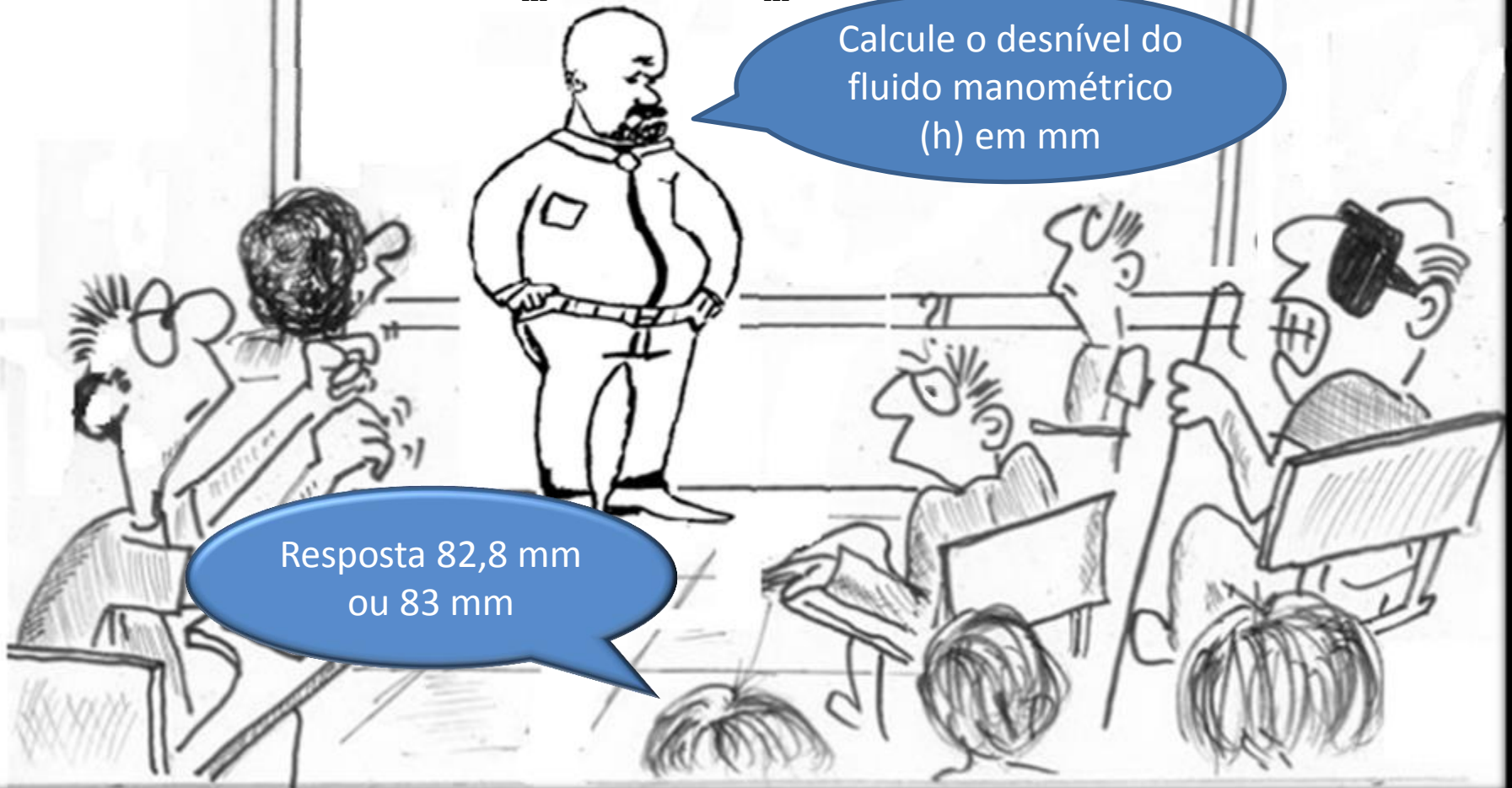
Sendo dados:

$$Q = 2,32 \frac{\text{L}}{\text{s}}; C_d = 0,97; D_2 = 25\text{mm}; D_1 = 40,8\text{mm}; g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2};$$

$$\rho_{\text{água}} = 997,8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}; \rho_{\text{Hg}} = 13541 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Calcule o desnível do
fluido manométrico
(h) em mm

Resposta 82,8 mm
ou 83 mm



Vamos fazer uma
síntese do que já
estudamos e ampliar o
conteúdo abordado.



Mecânica dos fluidos é a parte da física que estuda o fluido em repouso (hidrostática) e o fluido em movimento (hidrodinâmica)

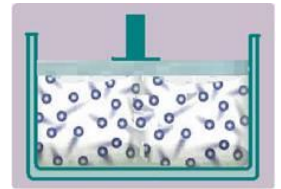
Fluido é uma substância que não tem forma própria e estando em repouso não resiste à esforços tangenciais entrando em movimento.

Primeira classificação dos fluidos

Líquidos – não têm forma própria, não resistem aos esforços tangenciais mas têm volume próprio.



Gases - não têm forma própria, não resistem aos esforços tangenciais e não têm volume próprio.



Cálculo da massa específica d'água no intervalo de 0 a 100 °C

$$\rho_{\text{água}} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1000 - 0,01788 \times |t_C - 4|^{1,7} \pm 2\%$$

Neste caso a sua variação com a pressão é muito pequena.

Conceito de massa específica = ρ

$$\rho = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} = \frac{m}{V}$$

$$[\rho]_{\text{SI}} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Conceito de peso específico - γ

$$\gamma = \frac{\text{peso}}{\text{volume}} = \frac{G}{V}$$

$$[\gamma] = \frac{M \times L T^{-2}}{L^3} = M L^{-2} T^{-2}$$

$$[\gamma]_{SI} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \times \text{s}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

Exercícios

1. Sabendo-se que 1400kg de massa de uma determinada substância ocupa um volume de $2,5\text{m}^3$, determine a massa específica e o peso específico da substância.

Relação entre peso específico e massa específica

$$\gamma = \frac{G}{V} = \frac{m \times g}{V}$$

$$\therefore \gamma = \rho \times g$$

2. Um reservatório cilíndrico possui diâmetro de base igual a 2m e altura de 5m, sabendo-se que o mesmo está totalmente preenchido com água a 32°C , determine a massa e o peso d'água.

A segunda classificação dos fluidos será feita em relação a sua massa específica.

1. Massa específica constante o fluido será considerado incompressível.
2. Massa específica variável fluido considerado compressível.

Em nossos estudos só levaremos em conta os fluidos incompressíveis e para tal o processo estudado será considerado isotérmico, ou seja, temperatura constante.



Ainda bem!