

- 4.14.10 Num certo dispositivo ocorre um fenômeno onde estão envolvidas as grandezas: E (energia); p (pressão); τ (tensão de cisalhamento); ε (espessura); D (diâmetro); Q (vazão em volume); μ (viscosidade dinâmica), pede-se:
- A função representativa do fenômeno e as equações dimensionais das grandezas envolvidas.
 - O número de números adimensionais envolvidos no fenômeno.
 - Adotando-se a base Q, ε, μ , determinar os adimensionais envolvidos no fenômeno.
 - Sabe-se que no modelo, a uma tensão de cisalhamento $\tau_m = 1 \text{ N/m}^2$ corresponde uma vazão Q_m . Se num outro dispositivo completamente semelhante desejarmos $Q_p = 2 \cdot Q_m$, usando o mesmo fluido em uma escala geométrica de 2:1, qual deverá ser a tensão de cisalhamento τ_p ?
- 4.14.11 Num fenômeno, entre as grandezas características tem-se F, ρ, v e L . Ao se fazer o ensaio de um modelo num fluido igual ao do protótipo o engenheiro escreve que: $K_F = 4 \cdot K_L^2$. O que se pode concluir? (adotar como base ρ, v e L)
- 4.14.12 Num fenômeno, entre as grandezas características tem-se ρ, v, L e μ . Ao se estudar a semelhança entre um modelo e um protótipo o engenheiro escreve que $K_V \cdot K_L = 1,0$. O que se pode concluir? (adotar como base ρ, v e L)
- 4.14.13 Num certo fenômeno físico, estão envolvidas as grandezas: Q_m (vazão em massa); γ (peso específico); λ (comprimento); g (aceleração da gravidade) e W (trabalho). Efetuando-se um 1º ensaio foram levantados os valores: $Q_{m1} = 1 \text{ utm/s}$; $\gamma_1 = 0,8 \text{ kgf/l}$; $\lambda_1 = 1 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $W_1 = 50 \text{ kgf} \cdot \text{m}$. Num 2º ensaio, sob a ação do mesmo campo gravitacional; com outro fluido, o comprimento foi de 4 m, para uma vazão em massa de 2 utm/s. Admitindo-se os dois ensaios, completamente semelhantes e adotando-se a base γ, g, λ , pede-se:
- a escala de pesos específicos;
 - o trabalho desenvolvido no 2º ensaio.
- 4.14.14 Num certo fenômeno físico estão envolvidas as grandezas: Q_G (vazão em peso); ρ (massa específica); h (altura); a (aceleração escalar) e N (potência).

Efetuada-se um 1º ensaio, obteve-se os valores : $Q_{G1} = 5 \text{ kgf/s}$; $\rho_1 = 90 \text{ utm/m}^3$; $h_1 = 0,5 \text{ m}$; $a_1 = 7 \text{ m/s}^2$; $N_1 = 0,5 \text{ C.V.}$. Num 2º ensaio, um outro fluido com a mesma aceleração escalar, para 2m de altura, a vazão em peso foi de 7,5 kgf/s. Admitindo-se os dois ensaios, completamente semelhantes e adotando-se a base: ρ ; a ; h ; pede-se:

- (a) a escala de massas específicas;
- (b) a potência desenvolvida no 2º ensaio.

4.14.15 Num certo fenômeno físico estão envolvidas as grandezas: v (velocidade); μ (viscosidade dinâmica); λ (espessura); N (potência) e A (área). Levantamentos efetuados com um fluido de viscosidade dinâmica igual a 20 centipoise resultaram numa potência de 0,5 C.V. . Se for mantida a espessura, a velocidade e a área, qual será a potência, para um fluido de viscosidade dinâmica igual a 40 centipoise. Adotar a base μ , v , λ .

4.14.16 Para o estudo da força exercida pela água em escoamento sobre a comporta a ser instalada em uma barragem, construiu-se um modelo reduzido na escala 1:50. Sabendo-se que a velocidade máxima da corrente é 7,1 m/s e que a força medida na comporta no modelo é de 4,0 kgf, pergunta-se:

- (a) Qual a velocidade a adotar no escoamento do modelo para realizar a semelhança completa?
- (b) Que força atuará sobre a comporta do protótipo?
 $f(F, \rho, V, L, \mu, g) = 0$

Obs.: $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreza-se o efeito da viscosidade.
 base: $\rho V L$.

4.14.17 O dispositivo representado pela figura (III) foi projetado para ensaiar bombas centrífugas. Pode-se variar a vazão através da válvula (registro) globo “R” e medi-la por cronometragem do tempo de enchimento do reservatório com volume igual a $1,8 \text{ m}^3$, além da medida do correspondente desnível “h” no manômetro diferencial em forma de U. A instalação foi construída de tal forma que sejam desprezíveis as perdas de carga na mesma. Para uma bomba de diâmetro de rotor igual a 20 cm e funcionando a uma rotação igual a 1750 rpm obteve-se a seguinte tabela:

h (m)	2,2	2,0	1,7	1,2	0,6
t (s)	360	180	120	90	72

Considerando que a função representativa do fenômeno, possa ser $f(gH_B, Q, \rho, n D_r) = 0$; pede-se :

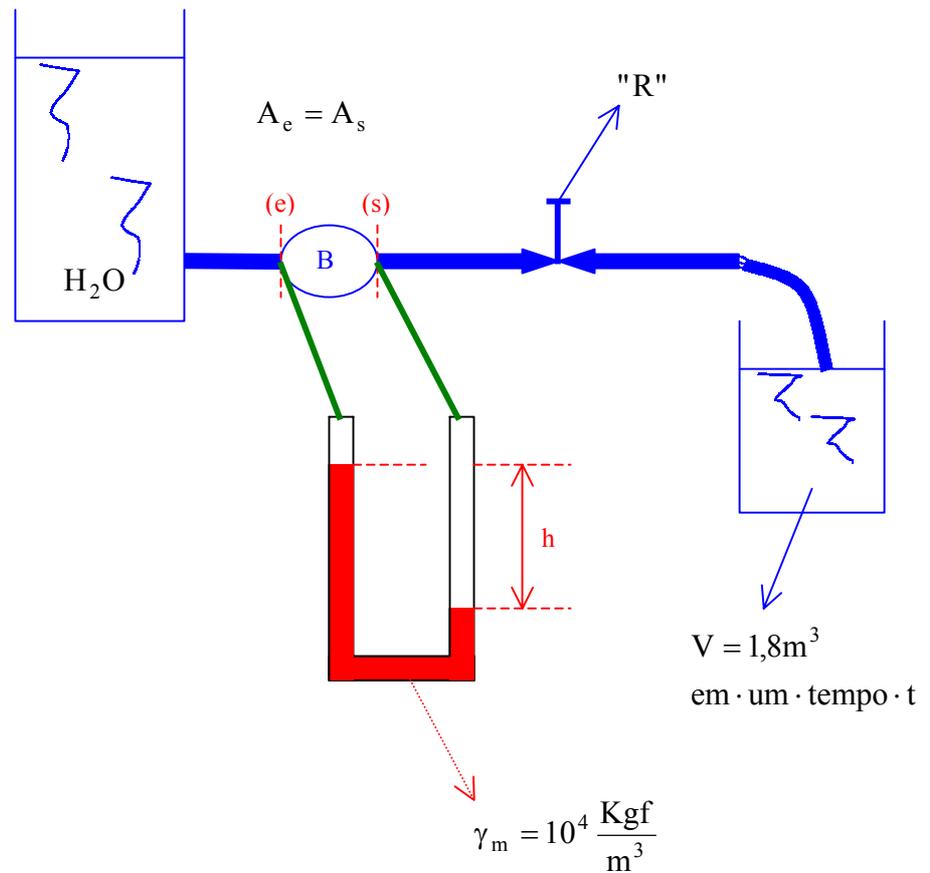
- Os adimensionais característicos do fenômeno;
- A curva universal $[\psi = f(\phi)]$ do fenômeno;
- A curva característica $[H_B = f(Q)]$ do modelo;
- A curva característica $[H_B = f(Q)]$ para uma bomba hidráulicamente e hidrodinamicamente semelhante ao modelo que apresenta um diâmetro do rotor igual a 21 cm e a mesma rotação do modelo

Observação: o item (d) deve ser construído no mesmo gráfico do item (c).

- Se o rendimento máximo do modelo é 76 %, qual o rendimento máximo do protótipo.

Dado:
$$H_B = h \times \frac{(\gamma_m - \gamma_{H_2O})}{\gamma_{H_2O}}$$





Meta = sonho + data para realização

Raimundo Ferreira Ignácio