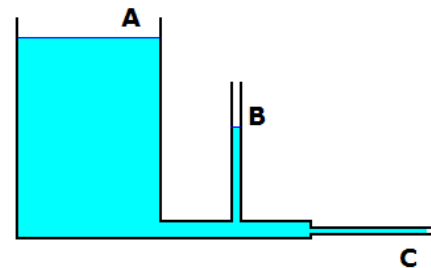


HIDRODINÂMICA

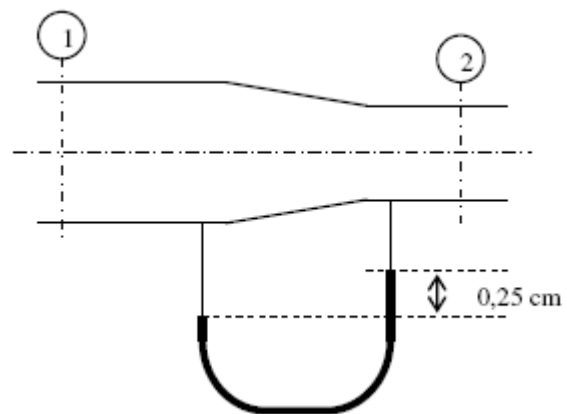
1. A água circula por uma tubagem com 4 cm^2 de secção a uma velocidade de 5 m/s . A tubagem desce gradualmente 10 m e aumenta a secção para 8 cm^2 .
 - a) Qual a velocidade da água no nível mais baixo?
 - b) Se a pressão no limite superior é $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$, qual é a pressão no nível mais baixo?
2. Um reservatório de grandes dimensões possui água com uma profundidade de 1 m . Um orifício de área 1 cm^2 é aberto no fundo para esvaziar o reservatório. Qual o caudal de saída do reservatório?
3. Submete-se a água de um tanque fechado a uma pressão manométrica de $2 \times 10^4 \text{ Pa}$, aplicada por meio de ar comprimido introduzido no topo do tanque. Há um pequeno buraco no lado do tanque, a 5 m abaixo do nível livre da água. Com que velocidade a água sai do orifício?
4. Num grande reservatório instala-se um sifão com 5 cm de diâmetro. O nível da água no reservatório está à cota de 20 m e o tubo debita um caudal de $900 \text{ litros/minuto}$. Calcular:
 - a) a velocidade de descarga pelo sifão;
 - b) a cota da extremidade do sifão;
 - c) a pressão num ponto do sifão situado 0.5 m acima da superfície livre da água no reservatório.

5. A figura representa esquematicamente um grande reservatório de água ligado a uma tubagem horizontal com 2 troços de diâmetros diferentes e que descarrega para um depósito com capacidade de 125 L , demorando 1.5 s o seu enchimento. A extremidade da saída C está a uma cota de 12 m . O diâmetro do troço C é de 12 cm e o do primeiro troço é 20 cm . Determinar:

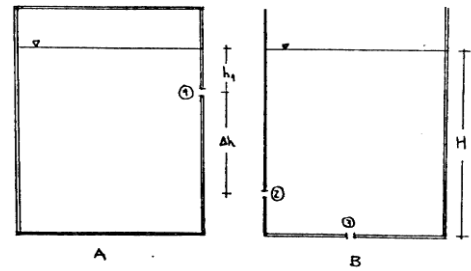


- a) A cota do nível A
 - b) A altura a que a água sobe no tubo em B
6. Num tubo de Venturi, o diâmetro da secção de entrada é de 40 cm e o do estrangulamento é de 20 cm . Determine o caudal através do tubo quando a diferença de pressão entre as duas secções é de 20 cm de mercúrio.

7. Um fluido de massa volúmica $\rho_c = 1200 \text{ kg/m}^3$ escoa através de um tubo horizontal com 12 cm^2 de área transversal. Noutra secção (2) a área transversal é 6 cm^2 . A diferença de pressões entre as duas secções, observada num manómetro diferencial ligado ao sistema, é de 0.25 cm Hg . Determine o caudal (em massa de fluido que escoa por unidade de tempo)

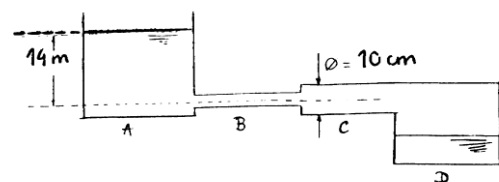


8. A Fig.1 representa dois reservatórios de igual volume e 15 m^2 de área, estando a superfície da água em ambos ao mesmo nível. O reservatório **A** é fechado, tem uma pressão absoluta interna de 1.25 atm e tem um orifício lateral (1). O depósito **B** é aberto e tem dois orifícios (2) e (3) com igual diâmetro e debitando respectivamente 540 e 600 L/min . A altura H é de 7.5 m



- Calcule a velocidade de saída da água em (2) e (3)
- Calcule Δh e h_1 , de modo a ter-se em (1) e (2) a mesma velocidade de escoamento.
- Se o orifício (1) tiver metade da área do orifício (2) e estiver a 0.5 m de profundidade, qual o valor de Δh de modo a debitarem ambos o mesmo caudal?

9. A Fig. 2 representa um reservatório de grandes dimensões (**A**), ligado a outro reservatório (**D**) por dois tubos **B** e **C**, de diferentes diâmetros. Supondo que no reservatório **D** o nível da água é mantido sempre abaixo da boca e que o valor da pressão absoluta se mantém constante e igual a 2 atm , determine:



- caudal que circula nas tubagens
- a pressão do líquido no tubo de menor diâmetro, se este for 7 cm ;
- se se ligar um tubo em U entre duas secções de **B** e **C**, contendo mercúrio, qual a diferença de alturas estabelecida?

SOLUÇÕES	
1 a)	$2,5 \text{ m/s}$
b)	$2,57 \times 10^5 \text{ Pa}$
2	$0,44 \text{ l/s}$
3	$11,7 \text{ m/s}$
4 a)	$7,64 \text{ m/s}$
b)	17 m
c)	-34085 Pa
5 a)	$14,75 \text{ m}$
b)	$14,41 \text{ m}$
6	$0,237 \text{ m}^3/\text{s}$
7	$0,55 \text{ kg/s}$
8 a)	$v_2=10,9 \text{ m/s}; v_3=12,12 \text{ m/s}$
b)	$\Delta h=2,6 \text{ m}; h_1=3,48 \text{ m}$
c)	$0,27 \text{ m}$
9 a)	$0,067 \text{ m}^3/\text{s}$
b)	-12350 Pa (relativa)
c)	$0,92 \text{ m}$