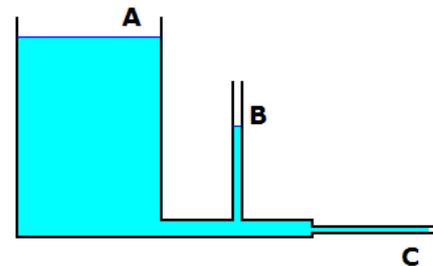


## HIDRODINÂMICA

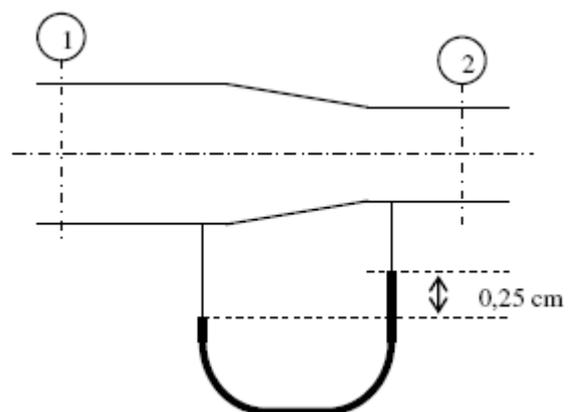
1. A água circula por uma tubagem com  $4 \text{ cm}^2$  de secção a uma velocidade de  $5 \text{ m/s}$ . A tubagem desce gradualmente  $10 \text{ m}$  e aumenta a secção para  $8 \text{ cm}^2$ .
  - a) Qual a velocidade da água no nível mais baixo?
  - b) Se a pressão no limite superior é  $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ , qual é a pressão no nível mais baixo?
2. Um reservatório de grandes dimensões possui água com uma profundidade de  $1 \text{ m}$ . Um orifício de área  $1 \text{ cm}^2$  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  $5 \text{ m}$  abaixo do nível livre da água. Com que velocidade a água sai do orifício?
4. Num grande reservatório instala-se um sifão com  $5 \text{ cm}$  de diâmetro. O nível da água no reservatório está à cota de  $20 \text{ m}$  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  $0.5 \text{ m}$  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  $125 \text{ L}$ , demorando  $1.5 \text{ s}$  o seu enchimento. A extremidade da saída C está a uma cota de  $12 \text{ m}$ . O diâmetro do troço C é de  $12 \text{ cm}$  e o do primeiro troço é  $20 \text{ cm}$ . Determinar:

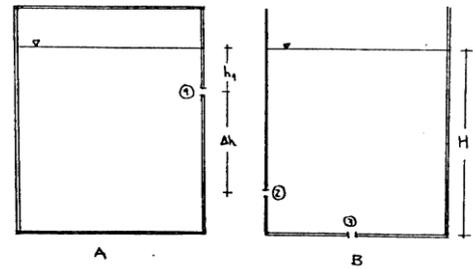


- a) A cota do nível A
  - b) A altura a que a água sobe no tubo em B
6. Num tubo de Venturi, o diâmetro da secção de entrada é de  $40 \text{ cm}$  e o do estrangulamento é de  $20 \text{ cm}$ . Determine o caudal através do tubo quando a diferença de pressão entre as duas secções é de  $20 \text{ cm}$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

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

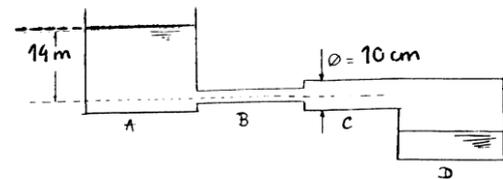


8. A Fig.1 representa dois reservatórios de igual volume e  $15 \text{ m}^2$  de área, estando a superfície da água em ambos ao mesmo nível. O reservatório **A** é fechado, tem uma pressão absoluta interna de  $1.25 \text{ atm}$  e tem um orifício lateral (1). O depósito **B** é aberto e tem dois orifícios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



- Calcule a velocidade de saída da água em (2) e (3)
- Calcule  $\Delta h$  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  $0.5 \text{ m}$  de profundidade, qual o valor de  $\Delta h$  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  $2 \text{ atm}$ , determine:



- caudal que circula nas tubagens
- a pressão do líquido no tubo de menor diâmetro, se este for  $7 \text{ cm}$ ;
- 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)	$17 \text{ m}$
c)	$-34085 \text{ Pa}$
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)	$-12350 \text{ Pa}$ (relativa)
c)	$0,92 \text{ m}$