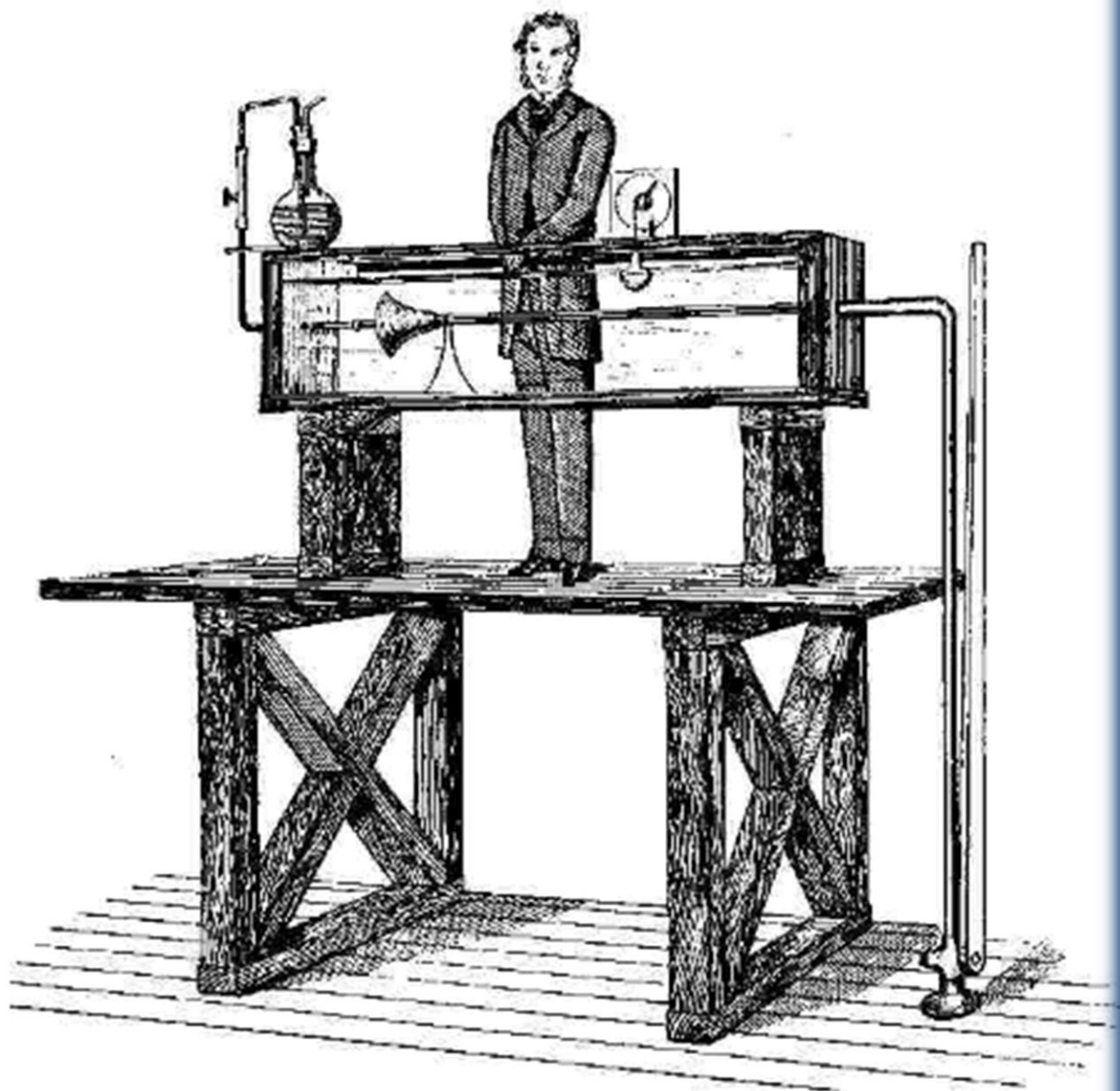


Experiência de Reynolds

Primeiro semestre de 2012

A bancada ao lado é diferente da nossa, mas foi nela que Reynolds fez sua experiência!



Trechos da bancada utilizados na experiência de Reynolds

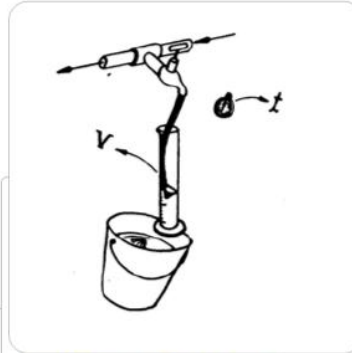




É isso aí o mundo muda e pobres daqueles que continuam a lutar contra as mudanças, vão acabar desaparecendo!

$$Re = \frac{\rho \times v \times D_H}{\mu} = \frac{v \times D_H}{\nu}$$

Determinar a vazão de forma direta = Volume/tempo



Mare - meclo garoto

diâmetro interno é igual a 10 mm.

Comprovar que o escoamento é considerado permanente



Mostrar que a variação de volume no tanque foi desprezível.

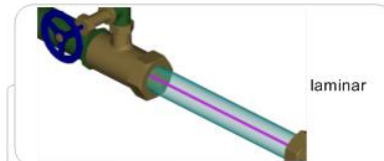


Experiência de Reynolds, 1883

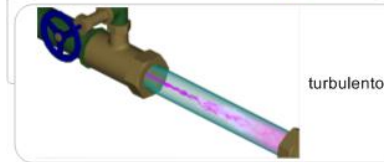
Calcular a velocidade média do escoamento

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi D^2}$$

Visualizar o deslocamento transversal de massa



laminar



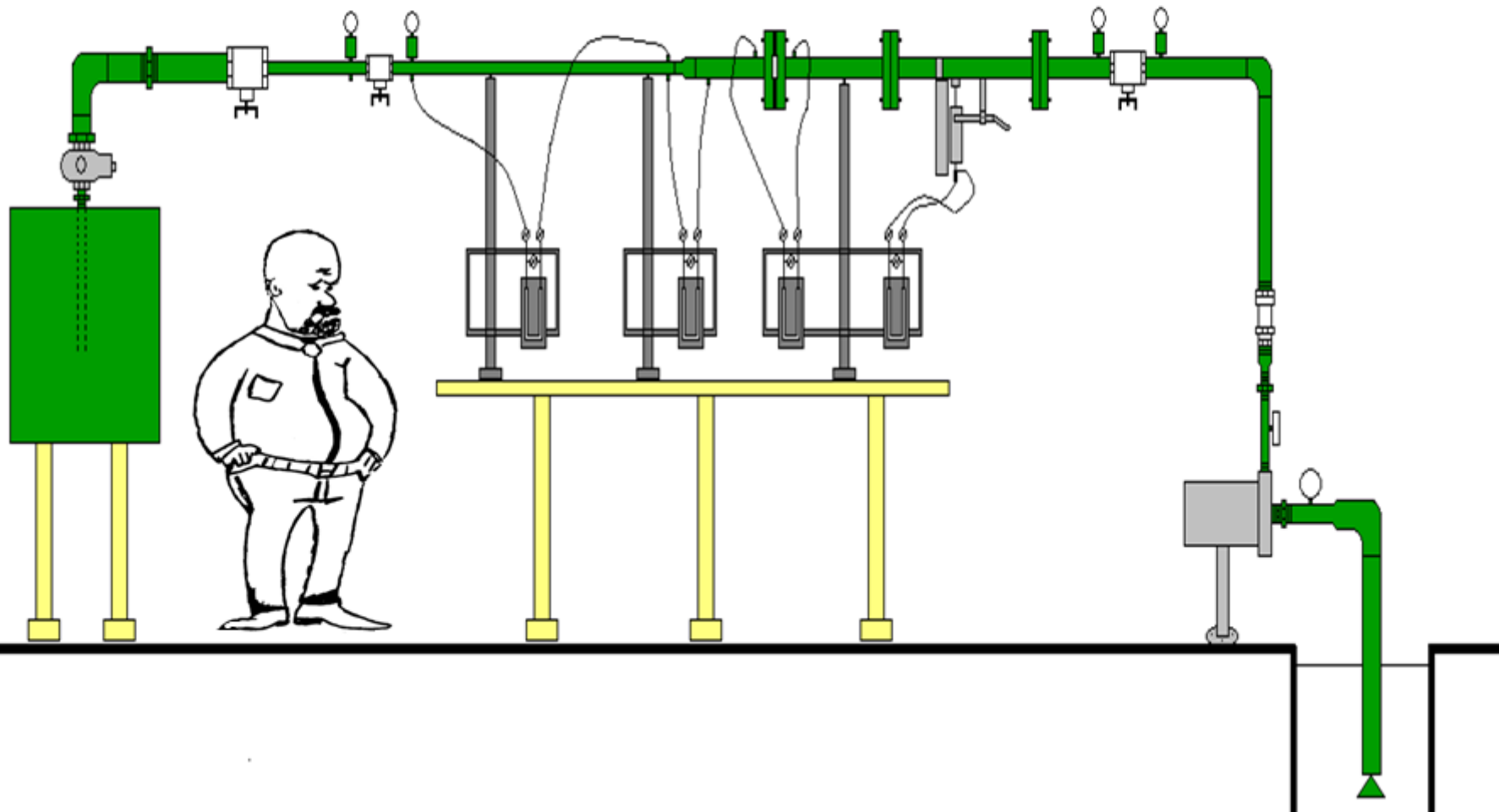
turbulento

laminar
Re < 2000

turbulento
Re > 4000

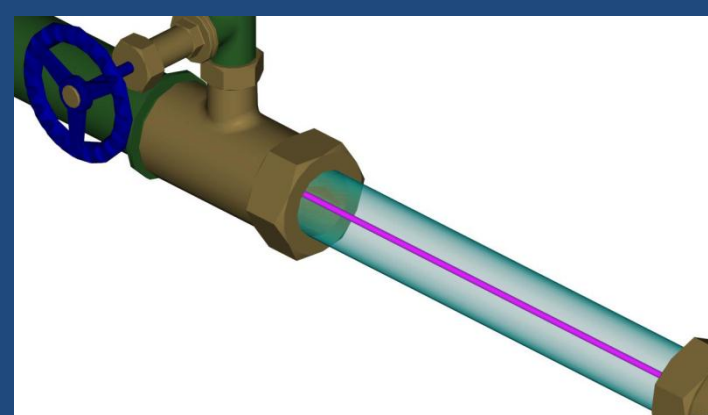
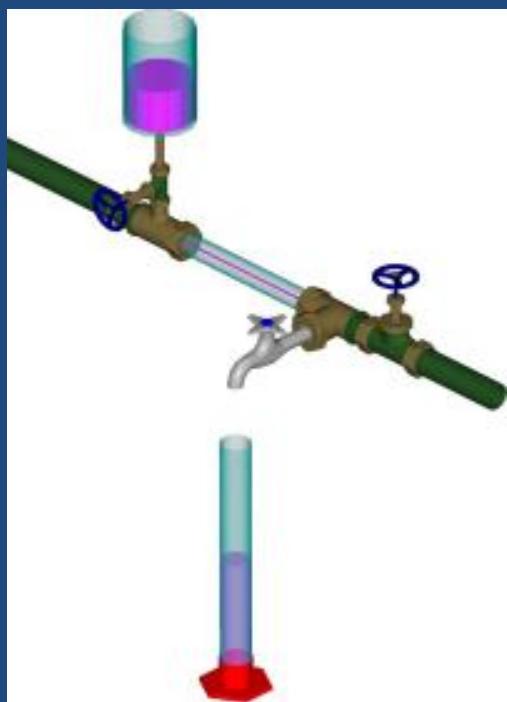
Comparar o visualizado com o estabelecido por Reynolds

Não é no trecho onde temos a bomba funcionando!

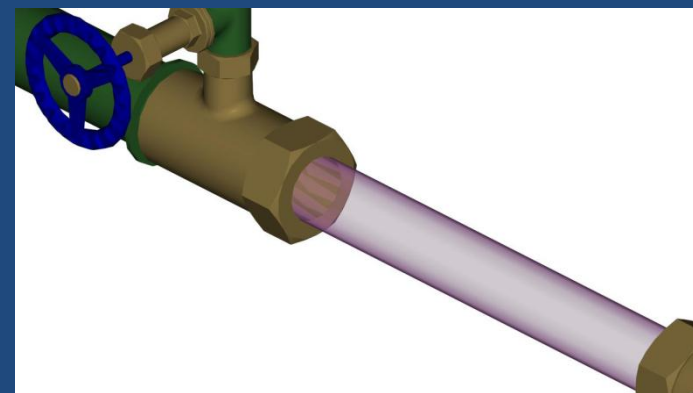


É no trecho onde temos
o escoamento em
queda livre, ou seja,
com a bomba desligada!





TRECHO ONDE VISUALIZAMOS OS
ESCOAMENTOS E DETERMINAMOS
A VAZÃO E OS TIPOS DE
ESCOAMENTO VISUALIZADOS



FOTOS DO
TRECHO ONDE
É REALIZADA A
EXPERIÊNCIA
DE REYNOLDS,
DO
ESCOAMENTO
LAMINAR E
TURBULENTO E
DA
DETERMINAÇÃO
DA VAZÃO.

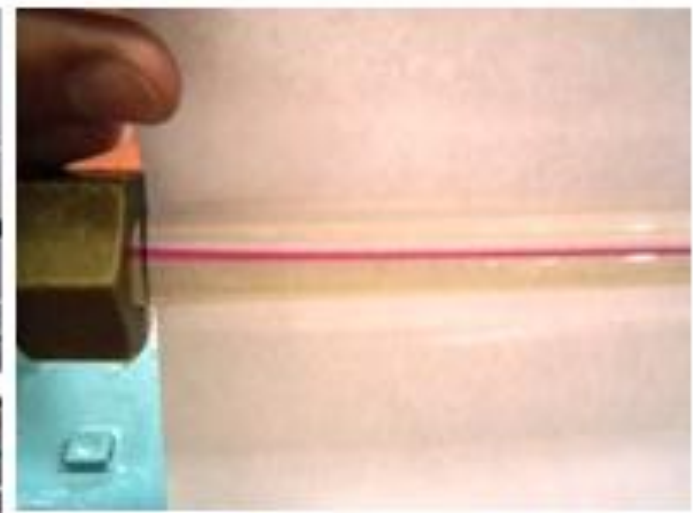


Tabela a ser preenchida: onde são exigidos dois valores para o escoamento laminar e dois para o turbulento, o outro valor deve-se procurar obter o de transição, que é a passagem do laminar para o turbulento, ou vice-versa

Ensaio	Q	v	R_e	Tipo de Escoamento	Tipo de Escoamento
	m^3/s	m/s	$F^\circ L^\circ T^\circ$	Pelos Cálculos	Visualizado
1					
2					
3					
4					
5					

Mais informações consulte:

<http://www.escoladavida.eng.br/mecflubasica/Apostila/Unidade%203/Simulacao%20de%20Reynolds%20un%203.pdf>
http://www.escoladavida.eng.br/mecflubasica/experiência_de_Reynolds.pdf

Exercícios a serem resolvidos

1º) As fotos a seguir mostram, respectivamente, a determinação da vazão na experiência de Reynolds e o escoamento observado para a seguinte questão: qual o mínimo volume que recolhido na proveta em (15 + o último número do seu número de matrícula sem ser o dígito) segundos, produziria o escoamento representado.

Mané - mecflu garoto



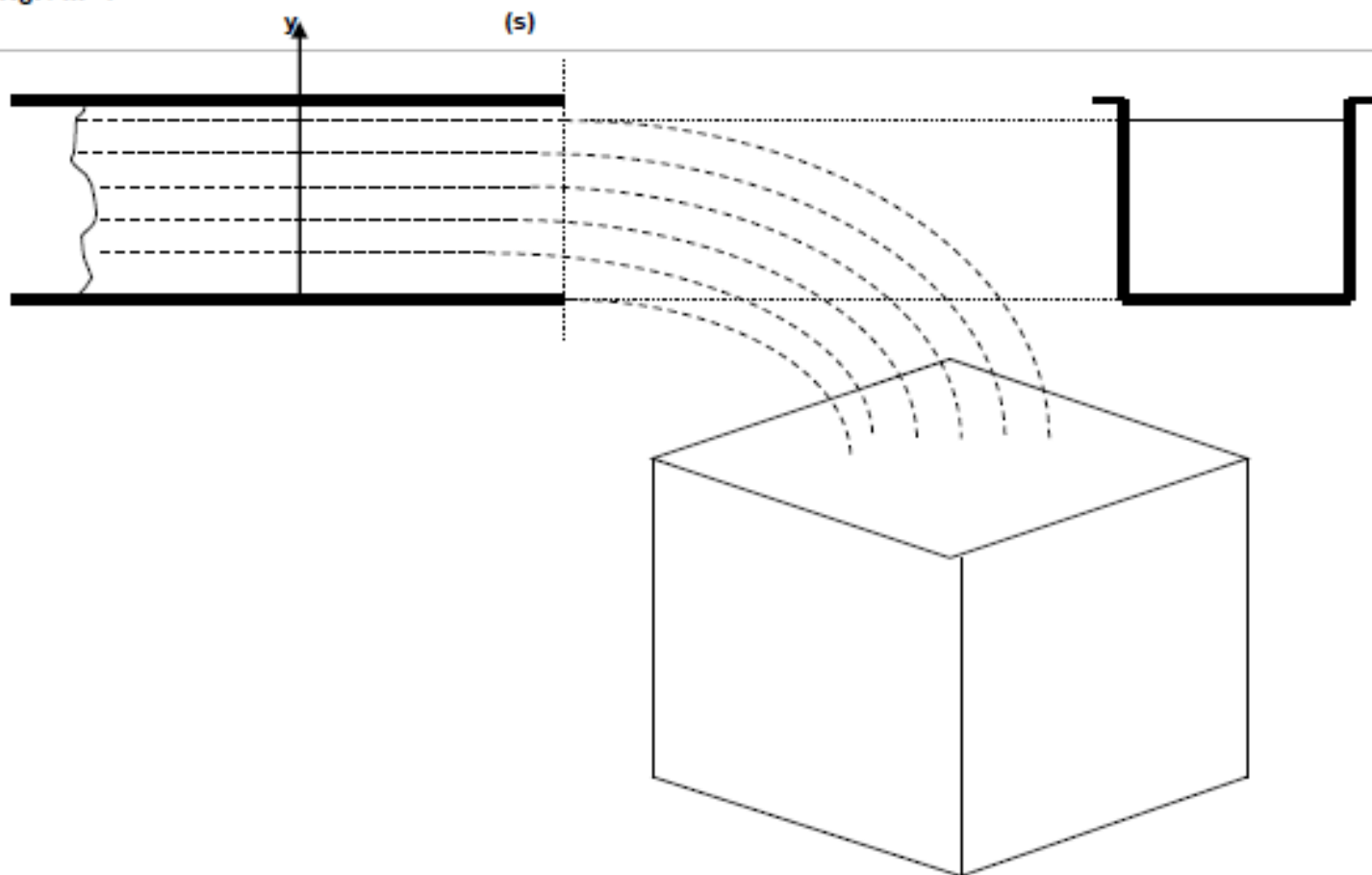
20)

Por um canal retangular de largura 80 cm escoia água. Na saída do canal forma-se uma lamina de fluido de espessura 90 cm, que alimenta um reservatório cuja seção transversal horizontal é de 33 m^2 . Na seção de saída do canal (s), a velocidade de uma partícula fluida é dada por $v = 4y - 2y^2$; "y" em metros e "v" em metros por segundo). Sendo "y" um eixo com origem no fundo do canal e ortogonal ao mesmo. (desprezar a influência das paredes laterais do canal sobre a velocidade)

- Determinar a velocidade média na seção de saída do canal (s).
- Com as possíveis saídas do reservatório bloqueadas, qual o tempo em segundos para que o fluxo do canal faça o nível do reservatório subir 52 cm?

Sendo a viscosidade da água de 1 cp.

- Qual o gradiente de velocidades entre duas partículas da seção de saída do canal a 40 cm do fundo?
- Na seção de saída do canal, para qual valor de y ocorre a máxima tensão de cisalhamento e quanto vale em Kgf/m^2 ?



3⁰) No equipamento da figura o regime é permanente. O diâmetro da seção (2) é o máximo para que nessa seção o escoamento seja turbulento e no tanque T gastam-se 10 s para que o fluido suba 40 cm, determinar:

- o sentido de escoamento e a vazão em massa na seção (4);
- a velocidade máxima do fluido na seção (4).

Dados:

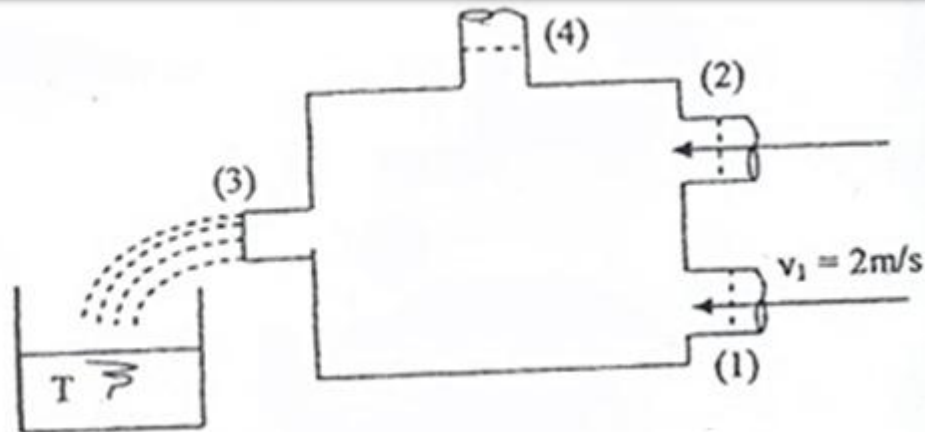
$$D_2 = 2D_4 = 20\text{cm}$$

$$A_1 = 77,5\text{cm}^2$$

$$A_T = 0,75\text{m}^2 \text{ (área da seção transversal do tanque T)}$$

$$\nu = 10^{-4}\text{m}^2/\text{s}$$

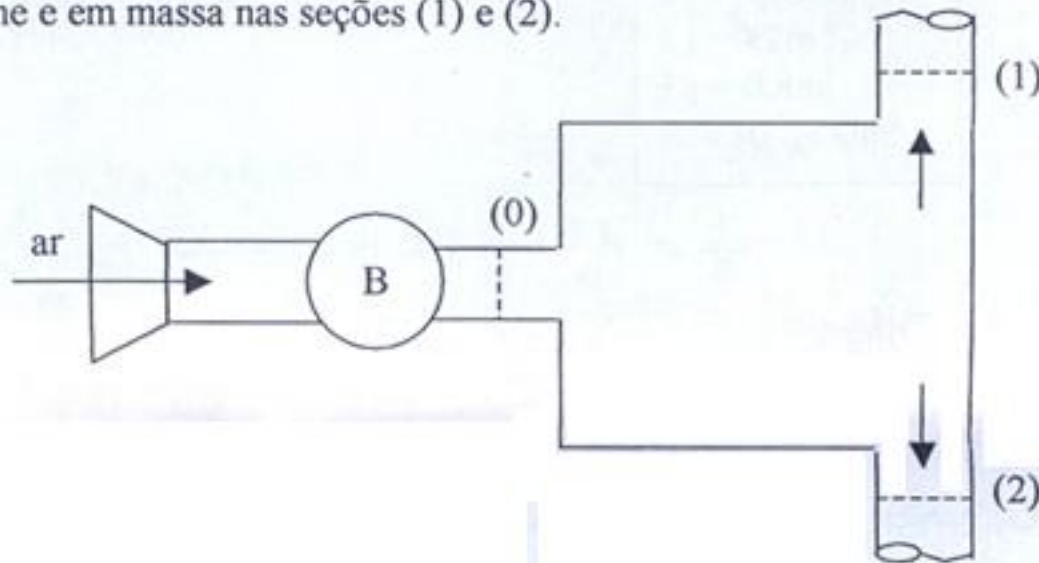
$$\rho = 1000\text{kg}/\text{m}^3$$



4º)

O insuflador de ar da figura fornece 3kg/s na seção (0). O sistema está em regime permanente. Nas seções (1) e (2) deseja-se que o número de Reynolds seja 10^5 para que o movimento turbulento favoreça a homogeneização das temperaturas. Dados: $D_1 = 40\text{cm}$; $\rho_1 = 1,2\text{kg/m}^3$; $\mu_1 = 2,4 \times 10^{-5}\text{N}\cdot\text{s/m}^2$; $\rho_2 = 0,95\text{kg/m}^3$; $\mu_2 = 7,6 \times 10^{-5}\text{N}\cdot\text{s/m}^2$. Pede-se:

- o diâmetro D_2 ;
- a vazão em volume e em massa nas seções (1) e (2).



5º Num laboratório, decide-se fazer a medida da viscosidade dinâmica de um fluido utilizando-se a Experiência de Reynolds.

Inicialmente realiza-se um teste com água ($\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ e $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$).

Neste teste quando acontece a passagem de transição para turbulento, é recolhido no recipiente graduado um volume de 400 ml, em 50 s.

Nesta condição o recipiente graduado e a água contida no mesmo, são submetidos a uma balança, obtendo-se 0,7 kg. Com o fluido em estudo verifica-se que a passagem de laminar para a transição acontece quando se recolhem 900 mL no recipiente graduado, em 30 s. Nesta condição, na balança o recipiente graduado com o fluido em estudo registra-se 1 kg.

Qual a viscosidade do fluido em estudo em N s /m^2 ?