

考试科目: 工程流体力学(A) 报考专业: 安全技术及工程

要求: 1、答案一律写在答题纸上

2、需配备的工具: 计算器, 三角尺

一、简要说明下列概念(每小题5分, 共30分)

1、水力半径; 2、恒定流与非恒定流; 3、流体的膨胀性; 4、绝对静压强; 5、坡度; 6、流体等压面及其特性。

二、计算题(每小题24分, 共120分)

1、输油管的直径 $D=0.1\text{m}$, 长 $L=6000\text{m}$, 出口端比入口端高 $H=12\text{m}$, 输送油的流量 $G=8000\text{kg/h}$, 油的密度 $\rho=860\text{ kg/m}^3$, 入口端的油压 $P_i=4.9\times 10^5\text{Pa}$, 沿程阻力系数 $\lambda=0.03$, 求出口端的油压 P_o 。

2、某水渠的木质闸门如图1所示。已知: 宽度 $B=2\text{m}$, 水深 $h=1.5\text{m}$, 试求作用于闸门上的总压力 P 及其作用点位置。

3、如图2所示静止液体中, 已知: $P_a=9.8\text{N/cm}^2$, $H_1=100\text{cm}$, $H_2=20\text{cm}$, 油的比重 $\gamma_{\text{油}}=0.00745\text{N/cm}^3$, 水银的比重 $\gamma_{\text{水银}}=0.133\text{N/cm}^3$, C点与D点同高, 问C点的压强为多少?

4、水箱水深 H , 底部有一长为 L , 直径为 d 的圆管(如图3示)。管道进口为流线形, 进口水头损失可不计, 管道沿程阻力系数 λ 设为常数。若 H 、 d 及 λ 给定, 问:

- (1) 什么条件下流量 Q 不随 L 而变?
- (2) 什么条件下流量 Q 随管长 L 的加大而增加?
- (3) 什么条件下流量 Q 随管长 L 的加大而减小?

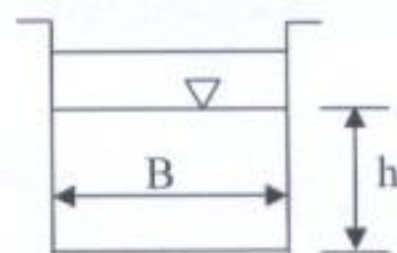


图 1

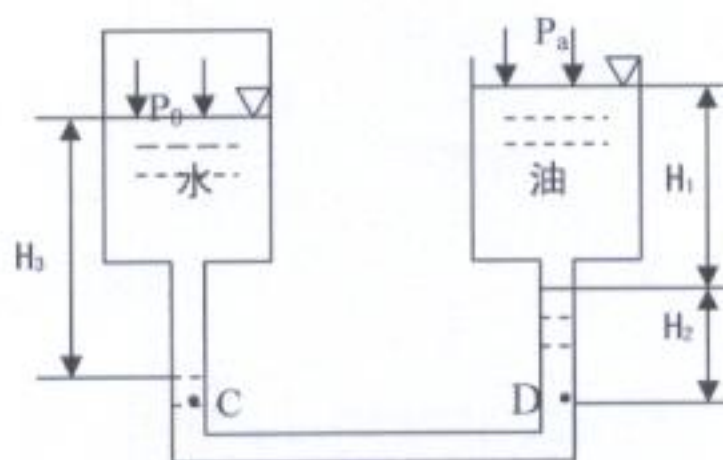
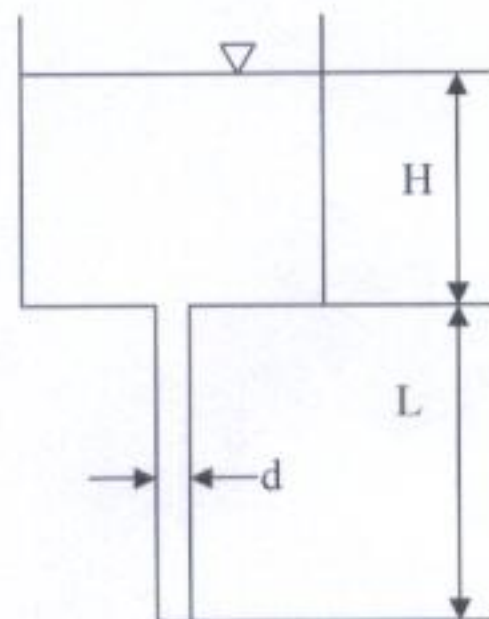


图 2



5、已知流场速度分布为

$$\bar{V} = x^2 y^2 \bar{i} - \frac{1}{2} y^4 \bar{j} + xy \bar{k}$$

1) 属几维几向流动; (2) 求 $(x, y, z) = (2, 1, 3)$ 点的加速度

考试科目: 工程流体力学(B) 报考专业: 安全技术及工程

要求: 1、答案一律写在答题纸上

2、需配备的工具: 计算器, 三角尺

一、简要回答下列问题(每小题6分, 共30分):

1、水力半径 R 是一个什么样的物理量, 其与沿程损失 H_f 的关系是什么? 水力半径 R 和湿周 X 是如何定义的?

2、流体等压面及其特性。

3、温度对液体和气体的粘滞性的影响。

4、欲保证两个流动问题的力学相似, 须满足什么条件?

5、叙述伯努利方程 ($Z + P/\gamma + U^2/2g = \text{常数}$) 及其中各项的物理意义。

二、计算题(每小题24分, 共120分)

1、有一管径 $d=25\text{mm}$ 的室内上水管, 如管中的流速 $V=1.0\text{m/s}$, 水温 $t=10^\circ\text{C}$ 。

(1) 试判别管中水的流态;

(2) 管内保持层流状态的最大流速为多少?

2、在图1所示压力水箱中, 测得装在B处的测压管中的水柱高度 $h'=3.5\text{m}$, 问B点的绝对压强和相对压强各为多少?

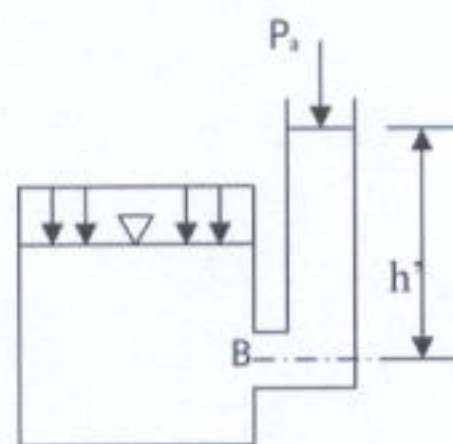


图1

3、水泵的吸水管装置如图2所示。设水泵的最大许可真空度为 $P_v/\gamma = 7\text{mH}_2\text{O}$, 工作流量 $Q=8.3\text{L/s}$, 吸水管直径 $d=80\text{mm}$, 长度 $L=10\text{m}$, $\lambda=0.04$, 弯头局部阻力系数: $\zeta_{\text{弯头}}=0.7$, $\zeta_{\text{底阀}}=8$, 求水泵的最大许可安装高度 H_s 。

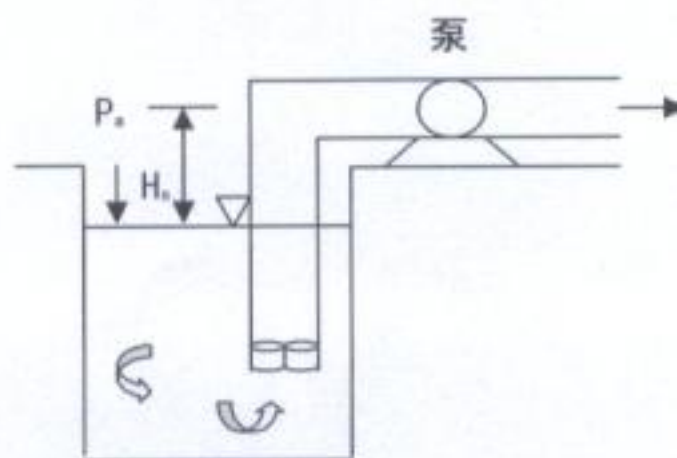


图2

4、图3所示的管段, $d_1=2.5\text{cm}$, $d_2=5\text{cm}$, $d_3=10\text{cm}$ 。

(1) 当流量为 4L/s , 求各管段的平均流速;

(2) 旋动阀门, 使流量

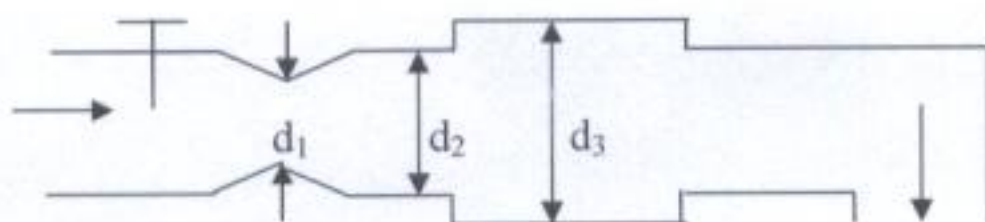


图3

增加到 8L/s 或使流量减少至 2L/s 时, 平均流速如何变化?

5、水箱水深 H , 底部有一长为 L , 直径为 d 的圆管 (如图 4 示)。管道进口为流线形, 进口水头损失可不计, 管道沿程阻系数 λ 设为常数。若 H 、 d 及 λ 给定, 问:

- (1) 什么条件下流量 Q 不随 L 而变?
- (2) 什么条件下流量 Q 随管长 L 的加大而增加?
- (3) 什么条件下流量 Q 随管长 L 的加大而减小?

(注: 10°C 时水的运动粘滞系数 $\nu = 1.31 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$, 1 个大气压 $= 9.8 \text{N}/\text{cm}^2$, 水的重度 $\gamma = 0.0098 \text{N}/\text{cm}^3$)。

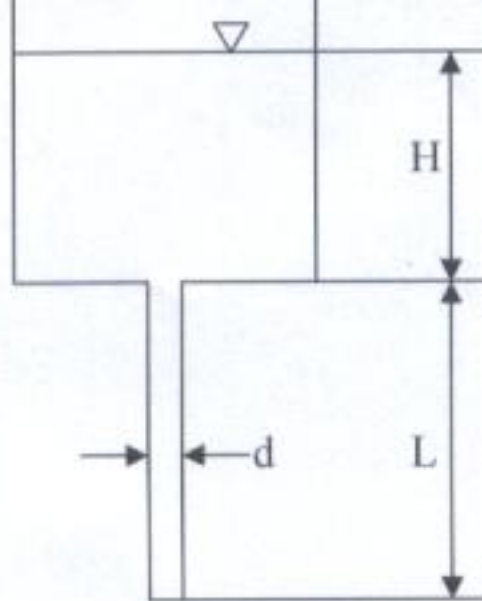


图 4