

# 东北农业大学网络教育学院

## 水力学本科网上作业题

### 第一章 水静力学

#### 一、判断题

1. 静止液体（或处于相对平衡状态）液体作用在与之接触的表面上的水压力称为静水压力。（√）
2. 静水压力只能是垂直的压力（√）
3. 任意一点静水压力的方向和受压面方向有关，或者说作用于同一点上各方向的静水压强大小不相等。（×）
4. 当边界压强增大或减小时，液体内任意点的压强也相应地增大或减小但数值未定。（×）
5. 以设想没有大气存在的绝对真空状态作为零点计量的压强，称为绝对压强。（√）
6. 一个工程大气压为 107kPa。（×）
7. 当物体淹没于静止液体中时，作用于物体上的静水总压力等于该物体表面上所受静水压力的总和。（√）
8. 若物体在空气中的自重为  $G$ ，其体积为  $V$ ，若  $\rho V > G$  时，物体会上浮。（×）
9. 固体分子的距离小，因此其内聚力小。（×）
10. 固体具有惯性，液体和气体不具有惯性。（×）
11. 地球对物体的引力称为重量。（√）
12. 液体做层流运动时，同一层的流速相同，相邻层的流速也相同。（×）
13. 理想液体是假设的，并不真实存在，用其计算时，要进行适当的修正。（√）
14. 任意受压面上的平均压强等于该受压面形心处的压强。（×）

#### 二、选择题

1. 某点的相对压强为  $-39.2\text{kPa}$ ，则该点的真空高度为：A  
A.  $4\text{mH}_2\text{O}$       B.  $6\text{mH}_2\text{O}$       C.  $3.5\text{mH}_2\text{O}$       D.  $2\text{mH}_2\text{O}$
2. 密闭容器内自由液面绝对压强  $P_0 = 9.8\text{kPa}$ ，液面下水深  $2\text{m}$  处的绝对压强为：B  
A.  $19.6\text{kPa}$       B.  $29.4\text{kPa}$       C.  $205.8\text{kPa}$       D.  $117.6\text{kPa}$
3. 相对压强的起点是指：C  
A. 绝对真空      B. 一个标准大气压      C. 当地大气压      D. 液面压强
4. 绝对压强  $P_{abs}$  与相对压强  $P$ 、当地大气压  $P_a$ 、真空度  $P_v$  之间的关系是：C

- A.  $P_{obs} = P + P_v$  B.  $P = P_{obs} + P_a$  C.  $P_v = P_a - P_{obs}$  D.  $P = P_v + P_a$

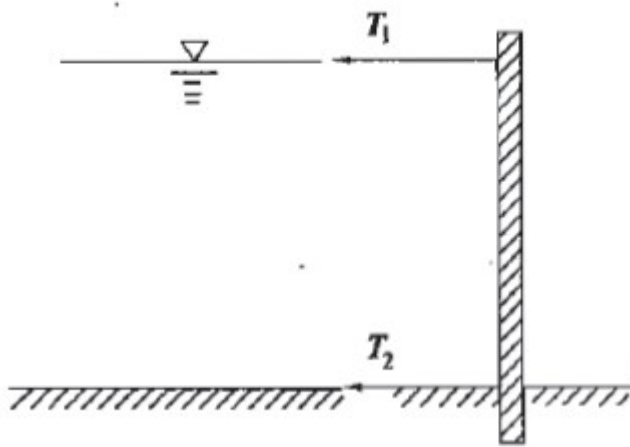
5. 用 U 形水银压力计测容器中某点水的相对压强，如已知水和水银的重度分别为  $\gamma$

及  $\gamma'$ ，水银压力计中水银液面差为  $\Delta h$ ，被测点至内测低水银液面的水柱高为  $h_1$ ，则被测点的相对压强应为：D

- A.  $\gamma \Delta h$  B.  $(\gamma' - \gamma) \Delta h$  C.  $\gamma (h_1 + \Delta h)$  D.  $\gamma \Delta h - \gamma h_1$

6. 如图垂直放置的矩形平板，一侧挡水，该平板由置于上、下边缘的拉杆固定，则拉力之比  $T_1/T_2$  应为：C

- A. 1/4 B. 1/3 C. 1/2 D. 1



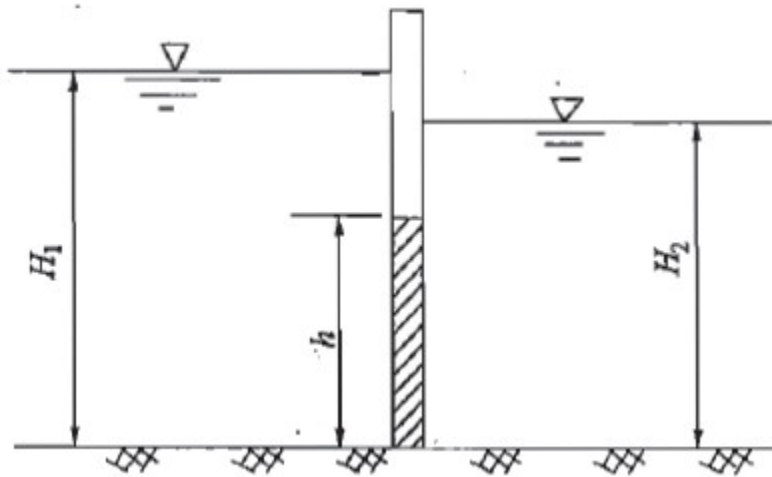
6 题 图

7. 图示容器，面积  $A_1 = 1cm^2$ ， $A_2 = 100cm^2$ ，容器中水对底面积  $A_2$  上的作用力为：A

- A. 98N B. 24.5N C. 9.8N D. 1.85N

8. 图示垂直置于水中的矩形平板闸门，宽度  $b=1m$ ，闸门高  $h=3m$ ，闸门两侧水深分别为  $H_1$  和  $H_2$ ，闸门所受总压力为：A

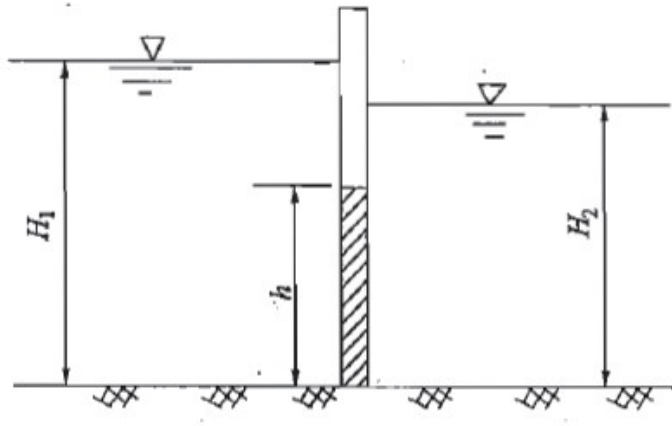
- A. 29.4kN B. 132.3kN C. 58.8kN D. 73.5kN



8 题 图

9. 图示垂直置于水中的矩形平板闸门, 宽度  $b=1\text{m}$ , 闸门高  $h=3\text{m}$ , 闸门两侧水深分别为, , 总压力作用点距闸门底部的铅直距离为: B

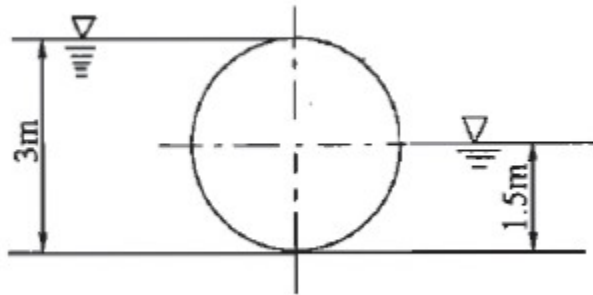
- A. 2.5m      B. 1.5m      C. 2m      D. 1m



9 题 图

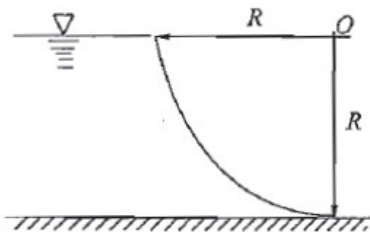
10. 图示圆管所受到的单位长度上静水总压力垂直分力的大小是: C

- A. 17.3kN      B. 34.7kN      C. 52kN      D. 69.4kN



11. 图示圆弧形闸门, 半径  $R=2\text{m}$ , 门宽  $3\text{m}$ , 其所受静水总压力的大小为: A

- A. 109.49kN      B. 58.8kN      C. 92.36kN      D. 83.8kN



11 题 图

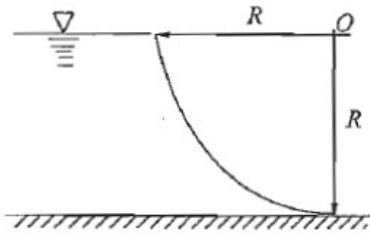
12. 图示圆弧形闸门, 半径  $R=2\text{m}$ , 门宽  $3\text{m}$ , 总压力与水平线之间的夹角为: C

A.  $65.1^\circ$

B.  $77.3^\circ$

C.  $57.52^\circ$

D.  $32.48^\circ$



12 题 图

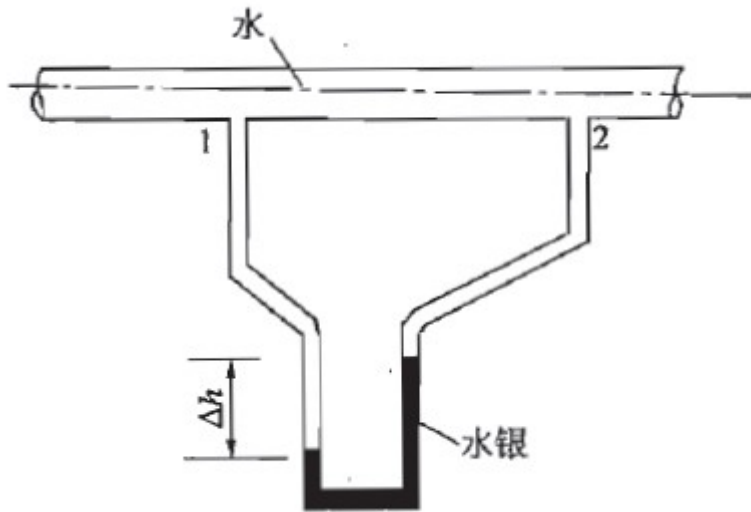
13、图示有压水管，断面 1 及 2 与水银压差计相连，水管水平，压差计水银面高差，该两断面之压差为：  
A

A. 37.04kPa

B. 39.98kPa

C. 46.3kPa

D. 28.65kPa



13 题 图

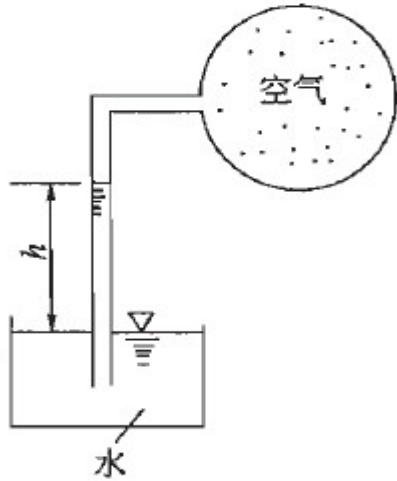
14、图示空气管道横断面上的压力计液面高差  $h=0.8\text{m}$ ，该断面的空气相对压强为：D

A. 9.0kPa

B. 8.4kPa

C. 7.8kPa

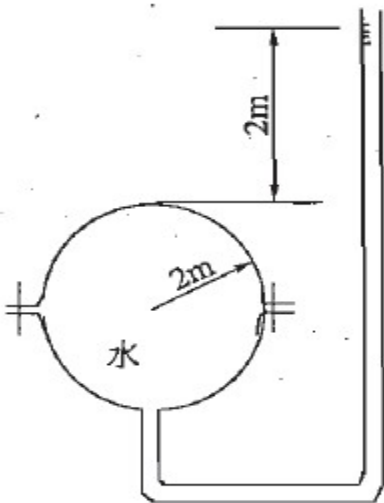
D. -7.84kPa



14 题图

15、如图所示半径为 2m 的受水压的球体，由两个半球用螺栓连接而成，测压管液面与球顶部高差为 2m，则螺栓所受到的总压力为：A

- A. 328.4kN      B. 50.265kN      C. 16.32kN      D. 128.3kN



15 题图

16. 流体动力粘度的单位是( A )

- A. Pa · s      B. m<sup>2</sup>/s      C. N/m<sup>2</sup>      D. N · s

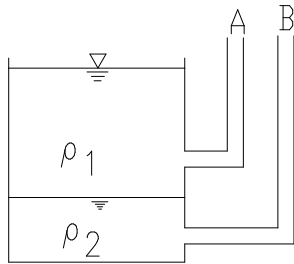
17. 某流体的运动粘度  $\nu = 3 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ ，密度  $\rho = 800 \text{kg}/\text{m}^3$ ，其动力粘度  $\mu$  为( B )。

- A.  $3.75 \times 10^{-9} \text{Pa} \cdot \text{s}$       B.  $2.4 \times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$   
 C.  $2.4 \times 10^5 \text{Pa} \cdot \text{s}$       D.  $2.4 \times 10^9 \text{Pa} \cdot \text{s}$

18. 速度  $v$ 、长度  $l$ 、运动粘度  $\nu$  的无量纲组合是( D )

- A.  $\frac{vl^2}{\nu}$       B.  $\frac{\nu^2 l}{v}$       C.  $\frac{\nu}{vl}$       D.  $\frac{vl}{\nu}$

- 19、在静止液体中，静水压强的方向总是（ C ）  
 A、倾斜指向受压面 B、平行于受压面 C、垂直指向受压面 D、背离受压面
- 20、液体中某点的绝对压强为  $108\text{kN}/\text{m}^2$ ，则该点的相对压强为（ D ）  
 A、 $1\text{kN}/\text{m}^2$  B、 $2\text{kN}/\text{m}^2$  C、 $8\text{kN}/\text{m}^2$  D、 $10\text{kN}/\text{m}^2$
- 21、图示容器中有两种液体，密度  $\rho_2 > \rho_1$ ，则 A、B 两测压管中的液面必为（ B ）



题 21 图

- A、B 管高于 A 管 B、A 管高于 B 管 C、AB 两管同高 D、不能确定
- 22、一个工程大气压相当于（ B ）m 水柱高。一个工程大气压  $1p_a=98\text{kN}/\text{m}^2=736\text{mmHg}$  柱= $10\text{m}$  水柱  
 A、9.8 B、10 C、98 D、1000
- 23 在水力学中，单位质量力是指（ C ）  
 a、单位面积液体受到的质量力； b、单位体积液体受到的质量力；  
 c、单位质量液体受到的质量力； d、单位重量液体受到的质量力。
- 24 在平衡液体中，质量力与等压面（ D ）  
 a、重合； b、平行 c、相交； d、正交。
- 25 液体中某点的绝对压强为  $100\text{kN}/\text{m}^2$ ，则该点的相对压强为 B  
 a、 $1\text{kN}/\text{m}^2$  b、 $2\text{kN}/\text{m}^2$  c、 $5\text{kN}/\text{m}^2$  d、 $10\text{kN}/\text{m}^2$

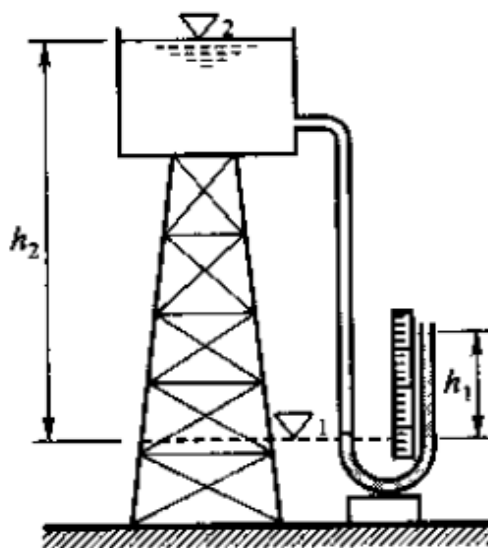
### 三、填空题：

- 当液体中(绝对压强)小于(当地大气压)，既其相对压强为负值时，则称该点存在真空。
- 把当地大气压作为零点计量的压强，称为(绝对压强)。
- 静水压强的特征：1、静水压强的方向与受压面(垂直)并指向受压面 2、任意一点静水压强的和(受压面方向)无关。
- 当物体淹没于静止液体中时，作用于物体上的静水总压力等于该物体表面上所受(静水压力)的总和。
- 合力对任一轴的力矩等于各分力对该轴力矩的(代数和)。
- 水力学按其研究的基本规律分为(水静力学)和(水动力学)两大部分。
- 现代水力学研究的三种方法包括(理论分析法)、(科学实验法)和数据计算法。
- 惯性的大小以(质量)来度量。
- 当液体处于运动状态时，若其质点之间存在着相对运动，则质点间要产生内摩擦力来抵抗其相对运动，这种性质称为(粘滞性)，此摩擦力又称为(粘滞力)。

10. 实验证明，相邻液层接触面的单位面积上所产生的内摩擦力的大小与两层之间的（速度差（ $du$ ））成正比，与两层之间的（距离（ $dy$ ））成反比，写成表达式为（ $\tau = \eta \frac{du}{dy}$ ）。
11. 液体受压后体积减小，压力撤除后也能恢复原形，这种性质称为（液体的压缩性或弹性），其大小是以（体积压缩率  $k$ ）或（体积模量  $K$ ）来表示。
12. 理想液体和实际液体的最大差别是（没有粘滞性）。
13. 表面力的大小可以用（总应力）来度量，也可以用（应力）来度量。
14. 重力、惯性力都属于（质量力）力。
15. 质量力除了用总作用力来度量外，也常用（单位质量力）来度量。
16. 潜体所受浮力的大小与其所在液体的（密度）成正比。
17. 液体的基本特性是（易于流动）、（不易压缩）、（均质等向）的连续介质。
18. 理想液体与实际液体的主要区别是（有无粘滞性）。
19. 牛顿内摩擦定律适用的条件是（层流运动）和（牛顿液体）。
20. 液体中某点的绝对压强为  $100\text{kN/m}^2$ ，则该点的相对压强为（ $2$ ） $\text{kN/m}^2$ ，真空度为（不存在）。
21. 只受重力作用，静止液体中的等压面是（水平面）。

#### 四、计算题：

- 1、有一水塔，为了量出塔中水位，在地面上装置一 U 形水银测压计，测压计左支用软管与水塔相连通。今测出测压计左支水银面高程为  $502.00\text{m}$ ，左右两支水银面高差为  $116\text{cm}$ ，试求此时塔中水面高程。



题 1 图

- 1.解：令塔中水位与水银测压计左支水银面高差为  $h_2$ ， $h_2 = \nabla_2 - \nabla_1$ 。从测压计左支来看， $\nabla_1$

高程处的相对压强为：

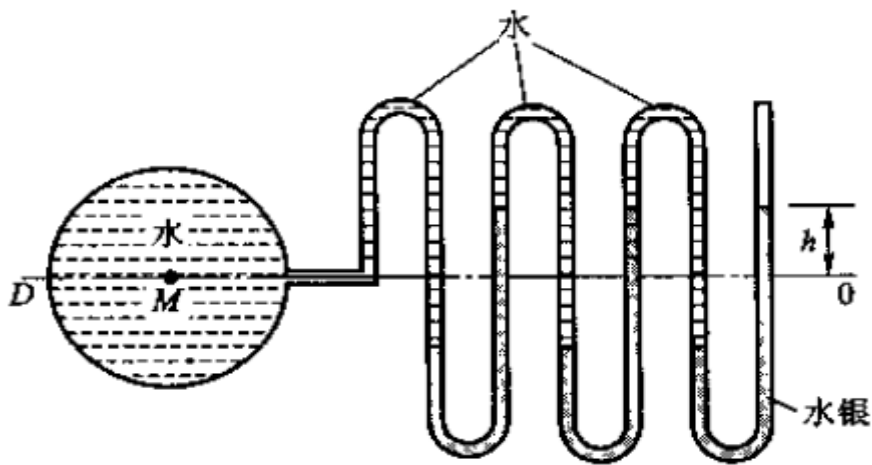
$$p = \rho g (\nabla_2 - \nabla_1) = \rho g h_2$$

从测压计右支来看， $p = \rho_{Hg} g h_1$ 。所以：

$$h_2 = \frac{\rho_{Hg} g h_1}{\rho g} = 15.78 \text{m}$$

塔中水位  $\nabla_2 = \nabla_1 + h_2 = 502 + 15.78 = 517.78 \text{m}$

- 2、今采用三组串联的 U 形水银测压计测量高压水管中压强，测压计顶端盛水。当 M 点压强等于大气压强时，各支水银面均位于 0-0 水平面上。今从最末一组测压计右支测得水银面在 0-0 平面以上的读数为 h。试求 M 点的相对压强。



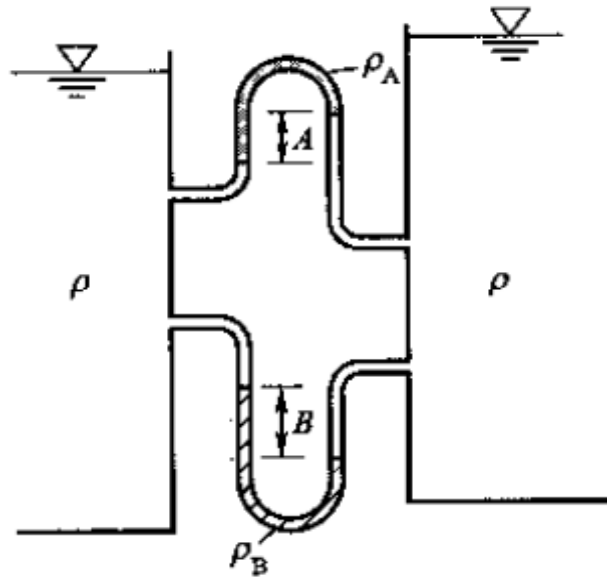
题 2 图

解：三组 U 型测压计的左右液面分别记为 1,2,3,4,5,6，根据题意，当  $p_m = p_a$  时，各水银面高程相同。当  $p_m \neq p_a$  时，各水银面偏离水平面 0-0 的高差都是 h。设水平面 0-0 的高程为  $z_0$ 。考虑界面 3 的压强，有：

$$\begin{aligned} p_a + \rho' g (z_6 - z_5) - \rho g (z_4 - z_5) + \rho' g (z_4 - z_3) \\ = p_M + \rho g (z_0 - z_1) - \rho' g (z_2 - z_1) + \rho g (z_2 - z_3) \\ p_M - p_a = 6\rho' g h - 5\rho g h \end{aligned}$$

- 3、如图盛同一种液体的两容器，用两根 U 形差压计连接。上部差压计 A 内盛密度为  $\rho_1$  的液体，液面高差为 A；下部差压计内盛密度为  $\rho_2$  的液体，液面高差为 B。求容器内液体的密度（用  $\rho_1, \rho_2$  及 A, B 表示）





题 3 图

3.解：设左右容器的液面高程分别为 $z_{01}$ 和 $z_{02}$ ，两个差压计左右液面高程分别为 $z_1, z_2, z_3, z_4$ ，由静压强分布公式，得：

$$\rho g (z_{01} - z_1) = \rho g (z_{02} - z_2) + \rho_1 g (z_2 - z_1)$$

$$\rho g (z_{01} - z_3) = \rho g (z_{02} - z_4) + \rho_2 g (z_3 - z_4)$$

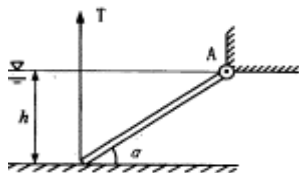
两式相减：

$$\rho g (z_3 - z_1) = \rho g (z_4 - z_2) + \rho_1 g (z_2 - z_1) + \rho_2 g (z_3 - z_4)$$

$$\rho (h_1 + h_2) = \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2$$

$$\rho = \frac{\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2}{h_1 + h_2}$$

4、如图所示，一矩形平板闸门AB，宽 $b=2\text{m}$ ，与水平面夹角 $\alpha=30^\circ$ ，其自重 $G=19.6\text{kN}$ ，并铰接于A点。水面通过A点，水深 $h=2.1\text{m}$ ，试求打开闸门的最大铅直拉力T。



题 30 图  
题 4 图

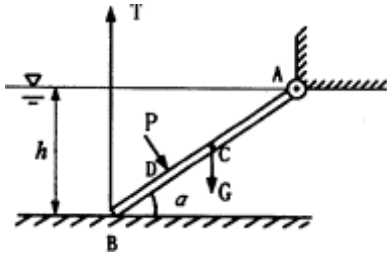
4.解：闸门AB上的水压力 $P = \rho g h_c \cdot lb$ ， $l$ 表示闸门AB的长度。

$$l = \frac{h}{\sin 30^\circ} = 2h \quad h_c = \frac{h}{2}$$

$$P = \rho g \cdot \frac{h}{2} \cdot 2h \cdot b = \rho g h^2 b = 86.44 \text{ KN}$$

$$\text{作用点 D, } AD = \frac{2}{3}l = \frac{4h}{3}$$

$$\text{重力 G 作用点 C, } AC = \frac{1}{2}l = h$$



$$\sum M_A = 0 - T \cos 30^\circ + p \cdot \frac{4}{3}h + G \cdot \frac{l}{2} \cos 30^\circ = 0$$

$$T = \frac{1}{2h \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} \left( p \cdot \frac{4}{3}h + G \cdot h \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$= 76.34 \text{ kN}$$

打开闸门的最小铅直拉力为 76.34kN

## 第二章作业题

### 一、判断题

1. 某一液体质点在运动过程中，不同时刻所流经的空间点所连成的线称为流线。( × )
2. 总流可以看做由无限多个微小流束所组成。( √ )
3. 水流的所有流线互相平行时，过水断面为平面，否则就是曲面。( √ )
4. 在不可压缩液体恒定总流中，任意两个过水断面所通过的流量相等。( √ )
5. 在不可压缩理想液体恒定流情况下，微小流束内不同的过水断面上，单位重量液体具有机械能保持相等。( √ )
6. 因为实际液体总流的总水头线总是沿程减小的，所以测压管水头线也总是沿程减小的。( × )
7. 对于河渠中的渐变流，其测压管水头线就是水面线。( √ )

8. 能量方程中  $\frac{P}{\rho g}$  一项，可以用相对压强，也可以用绝对压强，但对同一个问题必须采用相同的标准。(√)

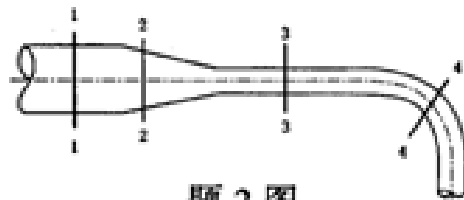
9. 水流总是从压强大的地方向压强小的地方流动。(×)

## 二、单项选择题。

1. 下列不属于流线的基本特征的是 ( D )。

- A. 恒定流时，流线的形状和位置不随时间而改变。
- B. 恒定流时液体质点运动的迹线与流线相重合。
- C. 流线不能相交。
- D. 流线上所有各点的速度向量都与该曲线相切。

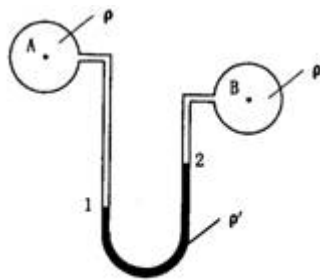
2. 图中相互之间可以列总流伯努利方程的断面是 ( C )



题 2 图

- A. 1-1 断面和 2-2 断面
- B. 2-2 断面和 3-3 断面
- C. 1-1 断面和 3-3 断面
- D. 3-3 断面和 4-4 断面

3. 在 U 型水银压差计装置中 A 点与 B、1、2 点的测压管水头的正确关系是 ( B )



题 3 图

- A.  $z_A + \frac{P_A}{\rho g} = z_B + \frac{P_B}{\rho g}$
- B.  $z_A + \frac{P_A}{\rho g} = z_1 + \frac{P_1}{\rho g}$
- C.  $z_A + \frac{P_A}{\rho g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g}$
- D.  $z_A + \frac{P_A}{\rho g} = z_1 + \frac{P_1}{\rho' g}$

4. 恒定流具有下列哪种性质 ( A )。

- A. 当地加速度  $\partial u/\partial t=0$       B. 迁移加速度  $\partial u/\partial S=0$   
C. 当地加速度  $\partial u/\partial t \neq 0$       D. 迁移加速度  $\partial u/\partial S \neq 0$

5. 变直径有压圆管内的流动, 上游断面 1 的直径为  $d_1=150\text{mm}$ , 下游断面 2 的直径为  $d_2=300\text{mm}$ , 断面 1 的平均流速为  $v_1=6\text{m/s}$ , 断面 2 的平均流速为  $v_2 =$  ( C )。

- A. 3 m/s      B. 2 m/s      C. 1.5 m/s      D. 1 m/s

6. 空气以断面平均速度  $v=2\text{ m/s}$  流过断面为  $40\text{cm} \times 40\text{cm}$  的送风管, 然后全部经 4 个断面为  $10\text{cm} \times 10\text{cm}$  的排气孔排出。假定每孔出流的速度相等, 则排气孔的平均流速为 ( B )。

- A. 8cm/s      B. 4cm/s      C. 2cm/s      D. 1cm/s

7. 能量方程中  $z + \frac{p}{\rho g} + \frac{\alpha v^2}{2g}$  表示下述哪种能量 ( B )

- A. 单位重量流体的势能      B. 单位重量流体的机械能  
C. 单位重量流体的动能      D. 单位质量流体的机械能

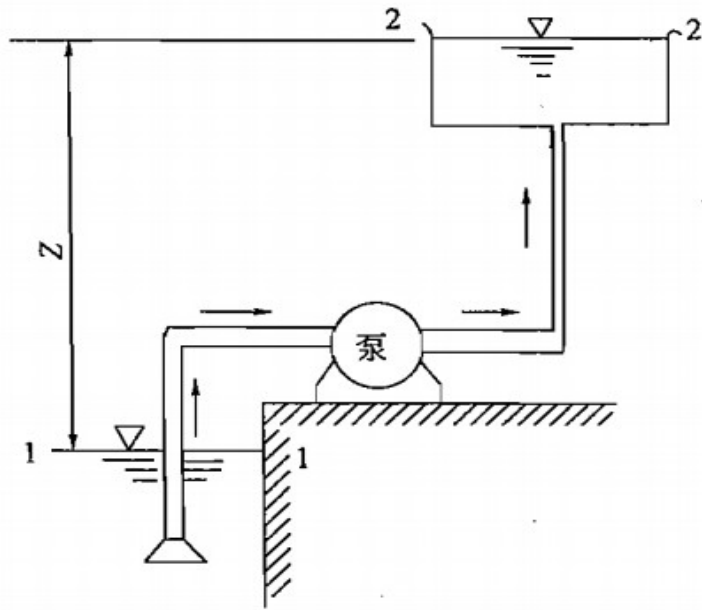
8. 文丘里流量计喉管断面的压强小, 从能量的观点来看, 主要原因是 ( D )

- A. 由于位能降低造成的      B. 由于喉部流速加快、动能增加、压能相应减少造成的  
C. 由于管壁粗糙、摩擦力增加造成的      D. 由于面积减少后能量损失加大造成的

9. 粘性流体测压管水头线的沿程变化是 ( D )

- A. 沿程上升      B. 沿程下降      C. 保持水平      D. 以上情况均有可能

10. 如图所示水泵吸水系统，水箱与水池液面高差  $Z=30\text{m}$ ，断面 1-1 至 2-2 的总水头损失  $h_w=3\text{m H}_2\text{O}$ ，则水



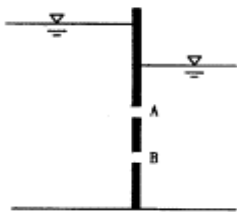
泵的扬程  $H$  至少应为 ( C )。

- A.  $29\text{ m H}_2\text{O}$     B.  $30\text{ m H}_2\text{O}$     C.  $33\text{ m H}_2\text{O}$     D.  $40\text{ m H}_2\text{O}$

11. 下列说法正确的是 ( D )。

- A. 动量定理仅适用于层流运动                      B. 动量定理仅适用于紊流运动  
C. 动量定理仅适用于理想流体运动                D. 动量定理适用于以上任何运动

12. 如图所示，孔板上各孔口的大小形状相同，则各孔口的出流量是 ( B )



题 3 图

- A.  $Q_A > Q_B$     B.  $Q_A = Q_B$     C.  $Q_A < Q_B$     D. 不能确定

13 水力学中的一维流动是指 ( D )

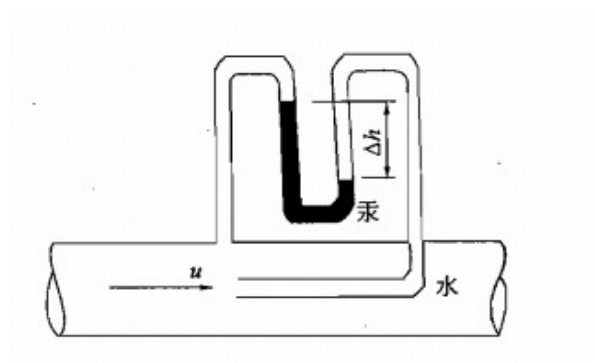
- A、恒定流动； B、均匀流动； C、层流运动； D、运动要素只与一个坐标有关的流动。

14 测量水槽中某点水流流速的仪器有 ( B )

- A、文丘里计    B、毕托管    C、测压管    D、薄壁堰

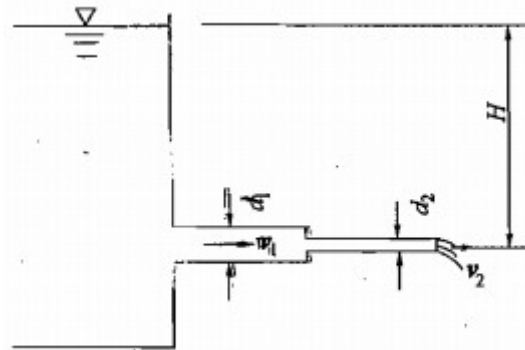
### 三、填空题。

1. 恒定流是各空间点上的运动参数都不随（时间）变化的流动。
2. 按照流线不平行和弯曲的程度，可将非均匀流分为（渐变流）和（急变流）。
3. 总水头线沿流程的降低值与流程长度之比，称为（总水头线坡度（水力坡度））。
4. 在一容器的侧壁上开一孔，液体将从孔中流出，这种水流现象称为（孔口出流）。
5. 在相同的作用水头作用下，同样口径管嘴的出流量比孔口的出流量（大）。
6. 变水头时放空或充满容器所需的时间是水头不变的恒定流时放水或充水所需时间的（2）倍。
7. 管嘴流量增大的原因，是由于管嘴内有（真空）存在。
8. 用图示的毕托管测水管中某点流速  $u$ ，与毕托管连接的水银差压计液面高差  $\Delta h = 1\text{m Hg}$ ，则该点流速  $u$  为（15.71）m/s。



题 8 图

9. 如图所示恒定流水箱，水头  $H=5\text{ m}$ ，直径  $d_1=200\text{mm}$ ，直径  $d_2=100\text{mm}$ ，不计水头损失。则粗管中断面平均流速  $v_1$  为（2.47）m/s。

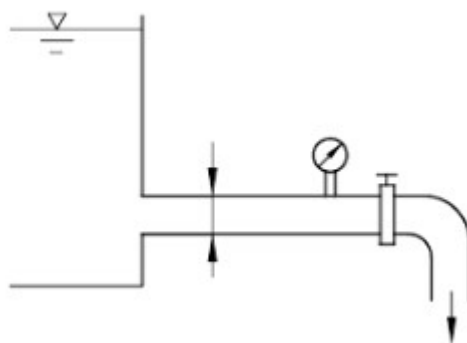


题 9 图

10. 当水流的流线为相互平行的直线时，该水流称为（均匀流）；当水流的流线不是相互平行的直线时，该水流称为（非均匀流）。

## 四、计算题。

1. 如图，高压水箱的泄水管，当阀门关闭时，测得安装在此管路上的压力表读数为 $p_1=280\text{kPa}$ ，当阀门开启后，压力表上的读数变为 $p_2=60\text{kPa}$ ，已知此泄水管的直径 $D=25\text{mm}$ ，求每小时的泄水流量。（不计水头损失）



解：取管中心轴为基准面，水箱中取 1-1 断面，压力表处为 2-2 断面，阀门关闭时

$$P_1 = \gamma h$$

所以自由液面至管中心轴距离

$$h = 28.57\text{m}$$

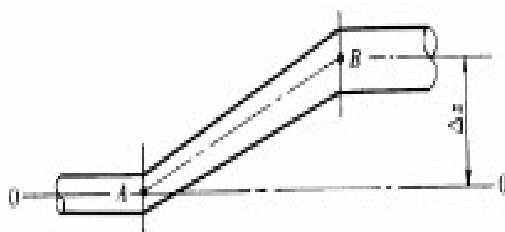
阀门打开后，列 1-1、2-2 断面能量方程

$$h + 0 + 0 = 0 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g}$$

得： $v_2 = 20.98 \text{ m/s}$

$$Q = v_2 A_2 = 37.1 \text{ m}^3/\text{h}$$

2. 水在管道中流动，管中 A 和 B 两点的高差 $\Delta Z = 1\text{m}$ ，A 点处管径 $d_A = 0.25\text{m}$ ，B 点处管径 $d_B = 0.5\text{m}$ ，A 点的压强 $p_A = 80\text{kPa}$ ，B 点的压强 $p_B = 50\text{kPa}$ ，B 点断面平均流速 $v_B$ 为  $1.2\text{m/s}$ ，试判别 A 和 B 两点间水流方向，并求出其间水头损失 $h_w$ 。



解：设这两个断面上的总水头分别为 $H_1$ 和 $H_2$ ，两者之差就是水头损失 $h_w$

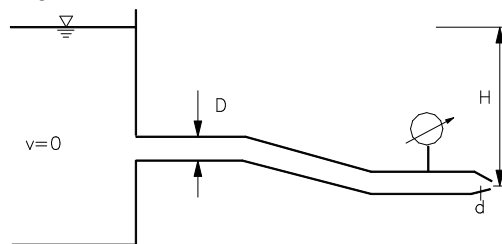
。沿流动方向，总水头时减小的，由此可判断水流方向。

$$v_A = v_B \left( \frac{d_B}{d_A} \right)^2 = 4.8 \text{ m/s}$$

$$H_A - H_B = \Delta Z + \frac{P_A - P_B}{\rho g} + \frac{v_A^2 - v_B^2}{2g} = 3.163 \text{ m}$$

由于  $H_A - H_B > 0$ ，因此水从断面 A 流向断面 B。两断面之间的水头损失  $h_w = 3.163 \text{ m}$ 。

3. 从水箱接一橡胶管道及喷嘴(如图)。橡胶管直径  $D=7.5\text{cm}$ ，喷嘴出口直径  $d=2.0\text{cm}$ 。水头  $H=5.5 \text{ m}$ 。由水箱至喷嘴的水头损失  $h_w = 0.5\text{m}$ 。用压力表测得橡胶管与喷嘴接头处的压强  $p = 4.9\text{N/cm}^2$ 。如用手握住喷嘴，需要多大的水平力  $R$ ，行近流速  $v_0=0$ ，取动能校正系数和动量校正系数均为 1。



解：以过喷嘴中心的水平面为基准面，列水箱渐变流断面 1—1 和喷嘴出口断面 2—2 的能量方程

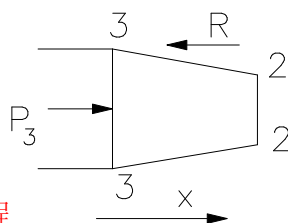
$$H + 0 + 0 = 0 + 0 + \frac{v_2^2}{2g} + 0.5$$

求得喷嘴出口流速和流量为  $v_2 = \sqrt{2g \times 5} = 9.9 \text{ m/s}$

$$Q = v_2 A_2 = 0.000314 \text{ m}^3/\text{s}$$

橡胶管道内的流速为

$$v_3 = \frac{Q}{A_3} = 0.706 \text{ m/s}$$



对于喷嘴建立  $x$  方向的动量方程

$$p_3 A_3 - R = \beta \rho Q (v_{2x} - v_{3x})$$

$$R = p_3 A_3 - \rho Q (v_2 - v_3) = 187.79 \text{ N}$$



水流对喷嘴冲击力为  $R' = -R$  即为手握喷嘴所需之力。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/217063052102006135>