

一、单项选择题(每小题 1 分, 共 15 分)

- 1、作用于流体的质量力包括()。
- A. 压力 B. 摩擦阻力 C. 重力 D. 表面张力
- 2、水的动力粘度随温度的升高()。
- A. 增大 B. 减小 C. 不变 D. 不定
- 3、理想流体的特征是()。
- A. 粘度是常数 B. 不可压缩 C. 无粘性 D. 符合 $pV=RT$
- 4、按连续介质的概念, 液体质点是指()。
- A. 液体的分子 B. 液体内的固体颗粒 C. 几何的点
- D. 几何尺寸同流动空间相比是极小量, 又含有大量分子的微元体
- 5、某点的真空度为 65000Pa, 当地大气压为 0.1MPa, 该点的绝对压强为()。
- A. 65000Pa B. 55000Pa C. 35000 Pa D. 165000 Pa
- 6、非恒定流是()。
- A. $\partial u / \partial t = 0$ B. $\partial u / \partial t \neq 0$ C. $\partial u / \partial s = 0$ D. $\partial u / \partial s \neq 0$
- 7、伯努利方程中 $z + \frac{p}{\rho g} + \frac{\alpha v^2}{2g}$ 表示()。
- A. 单位重量流体具有的机械能 B. 单位质量流体具有的机械能
- C. 单位体积流体具有的机械能 D. 通过过流断面流体的总机械能
- 8、粘体流体总水头线沿程的变化是()。
- A. 沿程下降 B. 沿程上升 C. 保持水平 D. 前三种情况都有可能
- 9、圆管层流, 实测管轴线上流速为 4m/s, 则断面平均流速为()。
- A. 4 m/s B. 3.2m/s C. 2 m/s D. 1 m/s
- 10、重力场(质量力只有重力)中, 比较水和水银所受单位质量力 $Z_{\text{水}}$ 和 $Z_{\text{汞}}$ 的大小有()。
- A. $Z_{\text{水}} < Z_{\text{汞}}$ B. $Z_{\text{水}} = Z_{\text{汞}}$ C. $Z_{\text{水}} > Z_{\text{汞}}$ D. 不定
- 11、水力最优断面是()。
- A. 造价最低的渠道断面 B. 壁面粗糙系数最小的断面
- C. 对一定的流量具有最大断面面积的断面 D. 对一定的面积具有最小湿周的断面
- 12、在流量一定, 渠道断面的形状、尺寸和壁面粗糙一定时, 随底坡的增大, 正常水深将()。
- A. 增大 B. 减小 C. 不变 D. 以上都有可能
- 13、两根直径不等的管道, 一根输油, 一根输水, 两管中流速也不同, 油和水下临界雷诺数分别为 Re_1 和 Re_2 , 则他们的关系是()。
- A. $Re_1 > Re_2$ B. $Re_1 < Re_2$ C. $Re_1 = Re_2$ D. 无法确定
- 14、已知某水闸下游收缩断面水深 $h_c = 0.6\text{m}$, 相应的跃后水深 $h_c'' = 3.5\text{m}$, 临界水深 $h_k = 1.6\text{m}$, 下游河道水深 $h_t = 1.8\text{m}$, 则闸下将发生()。
- A. 远驱水跃 B. 临界水跃 C. 淹没水跃 D. 急流
- 15、棱柱形汇道非均匀流的十二种水面曲线, a、c 区的水面线是 _____ 曲线, 而 b 区的水面线是 _____ 曲线。()

A. 壅水、壅水 B. 壅水、降水 C. 降水、壅水 D. 降水、降水

二、是非判断题（打“√”或“×”，每小题 1 分，共 15 分）

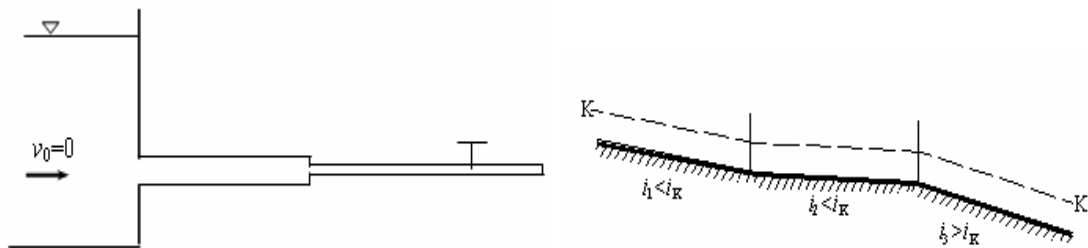
- 1、两种不同种类的液体，只要流速梯度相等，它们的切应力也相等。
- 2、谢才公式 $v = R^{2/3} J^{1/2} / n$ 适用于层流和紊流。
- 3、在连续介质假设的条件下，液体中各种物理量的变化是连续的。
- 4、由于明渠底坡 i 可以大于，小于或等于零，而明渠均匀的水力坡度 $J=i$ ，所以明渠均匀流的 J 也可以大于，小于或等于零。
- 5、紊流粗糙区中，沿程水头损失系数 λ 随相对粗糙度增大而减少。
- 6、恒定管流中，断面突然扩大时，测压管水头线必然上升。
- 7、水力学中的真空现象是指该处没有任何气体。
- 8、缓坡上的明渠水流一定是缓流。
- 9、谢才公式仅适于阻力平方区。
- 10、在管流水力计算中，所谓“长管”就是说管道很长。
- 11、区别薄壁堰、实用堰和宽顶堰，只取决于堰壁厚度 δ 。
- 12、恒定总流能量方程只适用于整个水流都是渐变流的情况。
- 13、水流总是从压强大的地方向压强小的地方流动。
- 14、粘滞性是液体产生水头损失的内因。
- 15、当下游水位高于薄壁堰顶时，一定是淹没出流。

三、简答题（每小题 6 分，共 30 分）

- 1、什么是理想液体？水力学中为什么要引入理想液体的概念？
- 2、从力学意义上解释明渠均匀流只能在正坡渠道中产生的原因。
- 3、分析水面曲线时，如何寻找急流和缓流的控制断面？
- 4、能量方程的应用条件。
- 5、什么是临界底坡。

四、作图题（每小题 5 分，共 10 分）

- 1、定性绘出图一示管道（短管）的总水头线和测压管水头线。
- 2、定性绘出图二棱柱形明渠内的水面曲线，并注明曲线名称及流态。（各渠段均充分长，各段糙率相同）



图一

图二

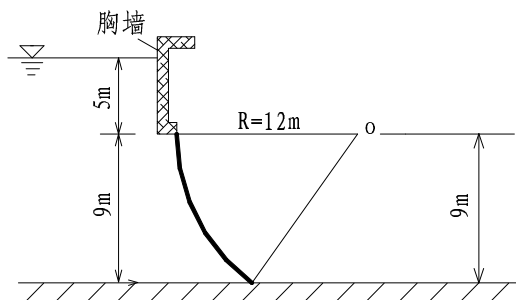
五、计算题（80 分）

1、（15 分）有一矩形断面的宽渠道，其水流速度分布为 $u = 0.002 \frac{r}{\mu} (hy - \frac{y^2}{2})$ ，式中 r 为水的容

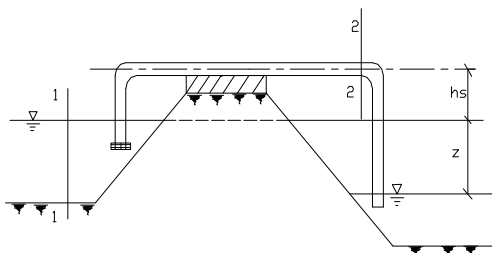
重； μ 为水的动力粘性系数； h 为水深， $h = 0.5 \text{ m}$ 。试求渠底（ $y = 0$ ）处的切应力 τ_0 。

2、（15 分）有一带胸墙的弧形闸门见图三，闸门宽度 $b = 12 \text{ m}$ ，高 $H = 9 \text{ m}$ ，半径 $R = 12 \text{ m}$ ，闸门转轴距底亦为 9 m 。求弧形闸门上受到的静水总压力及总压力作用点位置。

3、（10 分）为了引水灌溉，利用虹吸管向渠道里引水，如图四所示。虹吸管通过流量为 342 L/s ，直径 $d = 400 \text{ mm}$ ，上、下游水位差 $Z = 5 \text{ m}$ ，虹吸管顶部安装高度 $h_s = 4 \text{ m}$ ，滤水网断面至 2-2 断面的水头损失 $h_w = 1.58 \text{ m}$ 。求 2-2 断面的真空度 $h_{\text{真}} = ?$



图三



图四

4、（10 分）水箱侧壁开一圆形薄壁孔口见图五，直径 $d = 5 \text{ cm}$ ，水面恒定，孔口中心到水面的高度 $H = 4.0 \text{ m}$ 。已知孔口的流速系数 $\varphi = 0.98$ ，收缩系数 $\epsilon = 0.62$ ，不计行近流速，求孔口出流收缩断面的流速 V_c 、流量 Q 和局部水头损失 h_j 。

5、（15 分）一带有胸墙的平底 5 孔进水闸，闸门为平板闸门，如图六所示。每孔宽度 $b = 5 \text{ m}$ ，闸下游接一陡坡，水流为自由出流。闸前水位为 45 m 。试求：

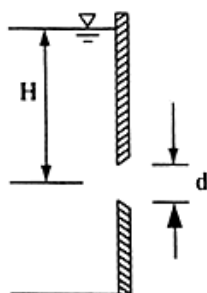
（1）当闸门开度 $e = 1.3 \text{ m}$ 时的过闸流量 Q_1 （不计行近流速 v_0 ， $\mu = 0.6 - 0.18 \frac{e}{H}$ ）；

（2）当闸门全开时，从胸墙下过流的泄流量 Q_2 （此时流量系数 $\mu = 0.80$ ，行近流速 $v_0 = 1.5 \text{ m/s}$ ）。

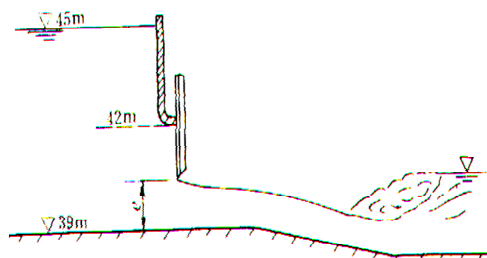
6、（15 分）某压力输水管道的渐变段由镇墩固定，管道水平放置，管径由 $d_1 = 1.5 \text{ m}$ 渐缩到 $d_2 = 1.0$

m ，如图七所示。若 1—1 断面形心点相对压强 $p_1 = 392 \text{ kN/m}^2$ ，通过的流量 $Q = 1.8 \text{ m}^3/\text{s}$ 。不计

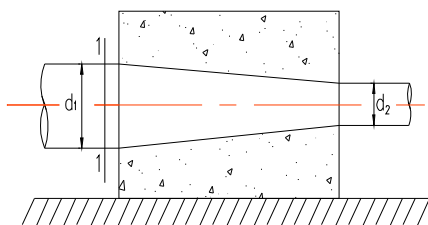
水头损失，试确定镇墩所受的轴向推力。



图五



图六



图七