

# 武汉大学

## 二00九年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目及代码： 水力学 827

适用专业： 市政工程、环境工程

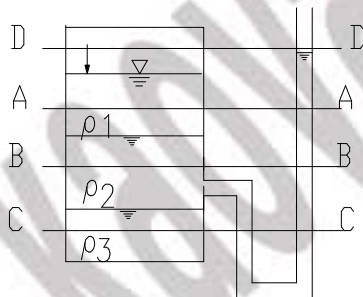
说明：1. 可使用的常用工具：计算器、三角尺

2. 答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。考完后试题随答题纸交回。

3. 考试时间 3 小时，总分值 150 分。

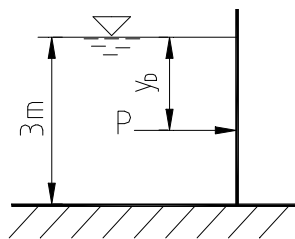
### 一、 单项选择题（在每小题的 3-4 个备选答案中，选出一个正确的答案） （本大题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分）

- 与流体内摩擦力成正比的是  
A 正压力      B 压力梯度      C 流速梯度      D 速度
- 一列火车在水平直道上匀速行使时，车内质量为  $m$  的液体所受单位质量力为  
A 0      B  $-g$       C  $mg$       D  $-mg$
- 三种液体盛在容器中，如图所示的四条水平面，其中为等压面的是



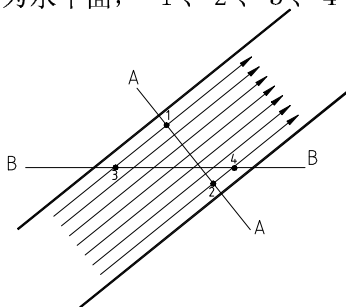
- 垂直放置的矩形挡水平板，水深为 3m，  
静水总压力  $P$  的作用点到水面的距离  $y_D$  为

- A 1.25m      B 1.5m  
C 2.0m  
D 2.5m



- 等直径水管，A—A 为过流断面，B—B 为水平面，1、2、3、4 为面上各点（如图），各点的运动物理量有以下关系

- A  $p_1 = p_2$       B  $p_3 = p_4$   
C  $z_1 + \frac{p_1}{\gamma} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma}$   
D  $z_3 + \frac{p_3}{\gamma} = z_4 + \frac{p_4}{\gamma}$



准考证号：

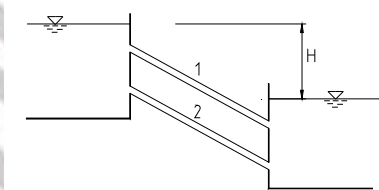
报考专业：

姓名：

题  
写  
要  
不  
内  
线  
封  
密

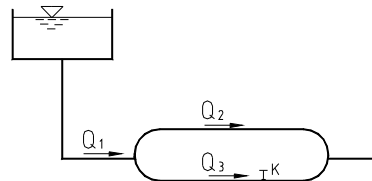
6. 在恒定流条件下  
 A 流线与迹线正交 B 流线与迹线重合 C 流线是平行直线 D 迹线是平行直线
7. 圆管层流, 实测管轴线上的流速为 4 m/s, 断面平均流速为  
 A 4 m/s B 3 m/s C 2 m/s D 2.5 m/s
8. 在圆管紊流中, 过水断面流速分布符合  
 A 均匀规律 B 直线变化规律 C 抛物线规律 D 对数曲线规律
9. 所谓的工业管道当量粗糙高度是指  
 A 和工业管道粗糙高度相同的尼古拉兹粗糙高度  
 B 和尼古拉兹粗糙高度相同的工业管道粗糙高度  
 C 和工业管道  $\lambda$  值相同的尼古拉兹粗糙高度  
 D 和工业管道粗糙区  $\lambda$  值相等的同直径的尼古拉兹管的粗糙高度
10. 孔口出流的流量系数、流速系数、收缩系数从大到小的正确排序是  
 A 流量系数、流速系数、收缩系数  
 B 流量系数、收缩系数、流速系数  
 C 流速系数、收缩系数、流量系数  
 D 流速系数、流量系数、收缩系数
11. 图示两根完全相同的长管道, 只是安装高度不同, 两管的流量关系为

- A  $Q_1 < Q_2$   
 B  $Q_1 > Q_2$   
 C  $Q_1 = Q_2$   
 D 不定



12. 并联管道 (如图), 阀门全开时各管段流量为  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ 。现关小阀门 K, 其他条件不变, 流量变化为

- A  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$  都减小  
 B  $Q_1$ 、 $Q_3$  减小  $Q_2$  不变  
 C  $Q_1$ 、 $Q_3$  减小,  $Q_2$  增大  
 D  $Q_1$  不变,  $Q_2$  增大,  $Q_3$  减小



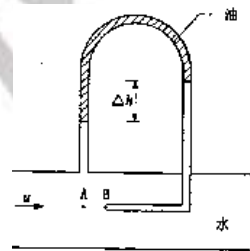
13. 突然扩大管, 两管直径比为  $d_2=2d_1$ , 则突然扩大局部损失系数为  
 A 0.563 B 5 C 0.75 D 1.25
14. 变直径管流, 细断面直径为  $d_1$ , 粗断面直径为  $d_2=2d_1$ , 粗、细断面雷诺数的关系是  
 A  $Re_1=0.5Re_2$  B  $Re_1=Re_2$  C  $Re_1=1.5Re_2$  D  $Re_1=2Re_2$
15. 密度  $\rho$ 、动力粘滞系数  $\mu$ 、流速  $v$  和长度  $l$  的无量纲组合是

- A  $\frac{\mu v l}{\rho}$  B  $\frac{\rho v^2 l}{\mu}$  C  $\frac{\rho v l}{\mu}$  D  $\frac{\rho l^2}{v \mu}$

16. 模型设计中的自动模型区是指  
 A 只要原型与模型雷诺数相等即自动相似的区域  
 B 只要原型与模型弗劳德数相等即自动相似的区域

- C 处于水力光滑区，只要弗劳德数相等即自动相似的区域  
 D 在紊流粗糙区，只要几何相似及边界条件相似即自动相似的区域
17. 在平坡棱柱形渠道中，断面比能的变化情况是  
 A 沿程减小      B 沿程增大      C 沿程不变      D 各种可能都有
18. 在无压圆管均匀流中，其他条件保持不变，正确的结论是  
 A 流速随设计充满度增大而增大  
 B 流量随设计充满度增大而增大  
 C 流量随水力坡度增大而增大  
 D 三种说法都不对
19. 水力最优的矩形明渠均匀流的水深增大一倍，渠宽缩小一半，其他条件不变，则渠道中的流量  
 A 减小      B 增大      C 不变      D 随渠道具体尺寸的不同都有可能
20. 平底棱柱形明渠发生水跃，其水跃函数  $J(h_1)$  与  $J(h_2)$  的关系是  
 A  $J(h_1) = J(h_2)$       B  $J(h_1) > J(h_2)$       C  $J(h_1) < J(h_2)$
- 二、简答题(本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分)**

1. 试述液体静力学的基本方程  $z + \frac{p}{\rho g} = C$  及其各项的物理意义。
2. 如图所示，一倒置 U 形管，上部为油，其密度  $\rho_{oil} = 800 \text{ kg/m}^3$ ，用来测定水管中的 A 点流速  $u_A$ ，若读数  $\Delta h = 200 \text{ mm}$ ，求该点流速  $u_A$ 。



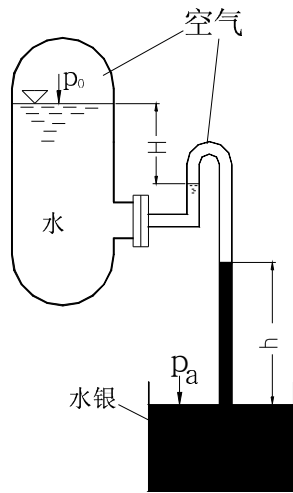
题 27 图

3. 试根据棱柱形渠道非均匀渐变流微分方程分析  $a_2$  型水面曲线的变化趋势。
4. 试分别说明雷诺数  $Re$ ，佛汝德数  $Fr$  的物理意义及其在水力学中的主要用途？

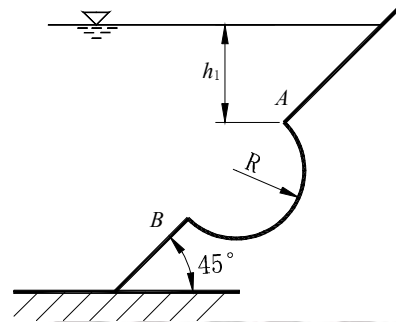
**三、计算题(本大题共 6 小题，共 90 分)**

1. 有一封闭水箱如图所示，箱内空气的绝对压强  $p_0 = 0.2$  工程大气压，已知  $H = 1.36 \text{ m}$ ，另测得大气压强等于  $760 \text{ mm}$  水银柱高。试求水银上升的高度  $h$ （水银容重  $\gamma_m = 133.28 \text{ kN/m}^3$ ；空气重量不计）。（15 分）
2. 如图所示，隔水墙的倾角  $\alpha = 45^\circ$ ，宽  $b = 1 \text{ m}$ ，墙的一部分为半圆柱面  $AB$ ，其半径为  $R = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ m}$ ，弧面上端 A 点所在水深  $h_1 = 1 \text{ m}$ ，试求曲面所受静水总压力的分力  $P_x$  和  $P_z$  大小。

(15分)

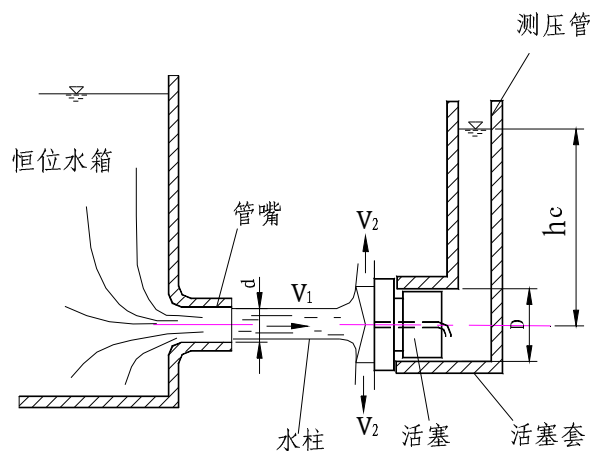


题1图



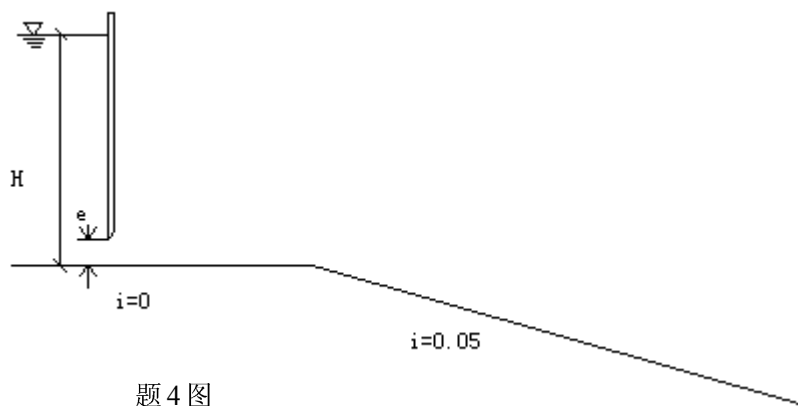
题2图

3、在动量定律实验中，测得活塞直径  $D=1.99\text{cm}$ ，管嘴内径  $d=1.198\text{cm}$ ，管嘴流量  $Q=255.34\text{cm}^3/\text{s}$ ，活塞后部测压管高度  $h_c=19.6\text{cm}$ （如图所示）。试计算管嘴口水流动量修正系数  $\beta$ ，并画出活塞脱离体受力图。（15分）

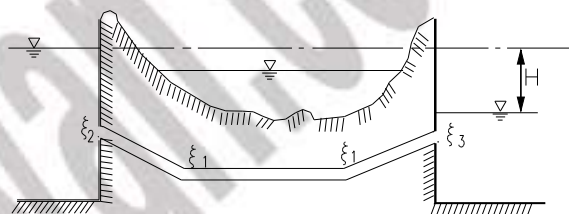


题3图

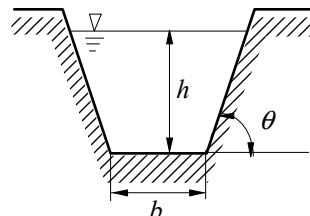
4、一矩形断面渠道，如图所示。已知闸前水深  $H=14\text{m}$ ，闸门开启高度  $e=1\text{m}$ ，渠道底宽  $b=3\text{m}$ ，闸孔垂直收缩系数  $\epsilon=0.62$ ，闸门局部水头损失系数  $\zeta=0.1$ ，两段渠道的底坡分别为： $i_1=0$ ， $i_2=0.05$ ，渠道糙率  $n=0.04$ ，不计闸前行进流速，试判别第二段渠道中的水流为缓流或急流？并定性绘出两段渠道中的水面曲线（两段渠道均充分长）。（提示：能量方程求出流量，在求出临界水深以及临界底坡）（15分）



5、图示一跨河倒虹吸管，管道直径  $d = 1.0m$ ，管道总长  $l = 50m$ ，折角、进口和出口的局部水头损失系数分别为  $\zeta_1=0.2$ ， $\zeta_2=0.5$ ， $\zeta_3=1.0$ ，沿程水头损失系数  $\lambda=0.024$ ，上下游水位差  $H = 5m$ ，求通过的流量  $Q$ ？绘制管道的总水头线和测压管水头线（15分）



6. 证明：当梯形断面渠道的边坡系数  $m$  一定时，渠底宽  $b = 2h \tan(\frac{\theta}{2})$  的断面是水力最优断面。（15分）





www.kaoyan.com

