

昆明理工大学 2011 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码： 832 考试科目名称：流体力学

试题适用招生专业：081403 市政工程、081404 供热、供燃气、通风及空调工程

考生答题须知

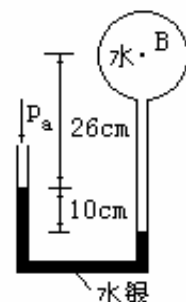
1. 所有题目(包括填空、选择、图表等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、是非题(每小题 1 分,共 10 分。正确的打√,错误的打×)

- 1、如果某点的相对压强为负值,则说该处发生了真空。()
- 2、液体与气体的主要区别在于液体不能压缩,而气体易于压缩。()
- 3、当平面水平放置时,压力中心与平面形心重合。()
- 4、圆形管道的直径就是其水力半径。()
- 5、流量是衡量断面过流能力大小的物理量。()
- 6、在位置高度相同、管径相同的同一管道的两断面上,其的势能、动能都相同。()
- 7、对于恒定不可压缩流体的流动问题,质量守恒和流量守恒完全相同。()
- 8、均匀流过流断面上速度分布不均匀是由于流体粘滞性和边壁阻力造成的。()
- 9、恒定流的能量方程不仅适用于液体,而且适用于忽压缩性影响的气体。()
- 10、对于环状管网中任意闭合的环路,其比能损失和流量均等于零。()

二、填空题(每空 2 分,共 30 分)

- 1、容积为 4m^3 的水,当压强增加了 5 个大气压时容积减少 1 升,则此时水的体积弹性系数为 () N/m^2 。
- 2、边长为 a 的正三角形断面有压管道,其水力半径 R 等于 ()。
- 3、静止的水中,深度每向下增加 1m ,压强将增加 () kPa 。
- 4、描述流体运动的两种方法是拉格朗日法和 ()。
- 5、流线是一条光滑的曲线,在 () 流动中,流线与迹线两者重合。
- 6、运动要素不随 () 的变化而变化的流动称为恒定流。
- 7、一水平放置的变直径管道,流体由细管向粗管流动,粗管段的压强水头一般比细管段的压强水头 ()。
- 8、已知三通管来流流量 $Q=140\text{L/s}$,两出流支管的管径分别为 $d_1=150\text{mm}$, $d_2=200\text{mm}$,若两支管的断面平均流速相等,则两支管的流量分别为 $q_1=()\text{L/s}$, $q_2=()\text{L/s}$ 。
- 9、如右下图所示, B 点的相对压强 $p_B=()\text{kN/m}^2$ 。($\gamma_{\text{水银}}=13.6\gamma_{\text{水}}$)。
- 10、若圆柱形外管嘴出流的作用水头 $H=6.0\text{m}$,则其收缩断面处的最大真空度为 () m 。
- 11、若突然扩大前后管段的管径之比 $d_1/d_2=0.5$,则突然扩大前后管段的雷诺数之比 $Re_1/Re_2=()$ 。
- 12、在进行市政给水管道路模型实验时,若长度比尺 $\lambda_L=8$,则模型水管的流量应为原型水管流量的 ()。
- 13、(市政工程方向做)达西渗流定律的表达式为 (),符合达西定律



的渗流其沿程水头损失与流速的（ ）次方成正比。

14、(供热、供燃气、通风及空调工程方向做) $M=1$ 即气流速度与（ ）相等，此时称气体处于（ ）状态。

三、单选题（每空 2 分，40 分）

1、下列各组流体中，属于牛顿流体的是（ ）。

- (A) 水、汽油、泥浆； (B) 水、汽油、酒精；
(C) 水、血浆、泥浆； (D) 新拌建筑砂浆、纸浆、牙膏

2、下面四种有关流体的质量和重量的说法,正确而严格的说法是（ ）。

- (A) 流体的质量和重量不随位置而变化；
(B) 流体的质量和重量随位置而变化；
(C) 流体的质量随位置变化，而重量不变；
(D) 流体的质量不随位置变化，而重量随位置变化。

3、相同的测压管分别插入装有水、水银的容器中，由于表面张力的作用，引起毛细现象的关系是（ ）。

- (A) 均引起毛细升高； (B) 水银引起毛细升高，水引起毛细降低；
(C) 引起毛细降低； (D) 水银引起毛细降低，水引起毛细升高。

4、静止流体中存在（ ）。

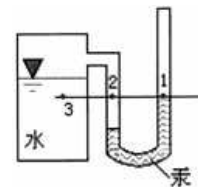
- (A) 压应力； (B) 压应力和拉应力；
(C) 压应力和剪应力； (D) 压应力、拉应力和剪应力

5、在等角速度旋转液体中（ ）。

- (A) 各点的测压管水头等于常数；
(B) 各点的测压管水头不等于常数，但测压管高度等于常数；
(C) 各点的压强随水深的变化是线性关系；
(D) 等压面与质量力不一定正交。

6、在如图所示的密闭容器上装有 U 形水银测压计，其中 1、2、3 点位于同一水平面上，其压强关系为（ ）。

- (A) $p_1 > p_2 > p_3$ ； (B) $p_1 < p_2 < p_3$ ；
(C) $p_2 > p_1 > p_3$ (D) $p_1 = p_2 < p_3$ 。



7、毕托管是一种测量（ ）的仪器。

- (A) 点流速； (B) 断面平均流速； (C) 压强； (D) 流量

8、粘性流体重力流的总水头线（ ）。

- (A) 沿程下降； (B) 沿程上升； (C) 保持水平； (D) 前三种情况都可能。

9、紊流可视为恒定流是指流体的运动要素的（ ）不随时间而变化。

- (A) 瞬时值； (B) 脉动值； (C) 时均值； (D) 脉动值的时均值。

10、以下描述正确的是（ ）。

- (A) 恒定流必为均匀流； (B) 三元流动不可能是均匀流；
(C) 恒定流必为层流； (D) 恒定流必为一元流。

11、沿流线成立的伯努利方程的限制条件不包含（ ）。

- (A) 不可压缩流体； (B) 无粘流体； (C) 定常流动； (D) 无旋流动。

12、变水头收缩管出流是（ ）。

- (A) 有当地加速度和迁移加速度； (B) 有当地加速度无迁移加速度；
(C) 有迁移加速度无当地加速度； (D) 无加速度。

13、圆管紊流粗糙区的沿程水头损失 h_f 与断面平均流速 v 的（ ）次方成比例。

- (A) 一; (B) 二; (C) 1.75~2; (D) 零。
- 14、圆管均匀流过流断面上切应力分布为 ()。
- (A) 抛物线分布, 管壁处为零, 管轴处最大;
(B) 直线分布, 管壁处最大, 管轴处为零;
(C) 均匀分布;
(D) 层流为抛物线分布, 紊流为对数分布。
- 15、小孔口淹没出流的流量, 在上下游水位差不变的条件下, 与孔口淹没深度的关系为 ()。
- (A) 淹没深度越大则 Q 越大; (B) 淹没深度越大则 Q 越小;
(C) Q 与淹没深度成抛物线关系; (D) Q 与淹没深度无关。
- 16、由于真空区段的存在, 虹吸管顶部高出 () 的高度理论上不能大于最大真空度, 即10m水柱。
- (A) 下游水面; (B) 上游水面; (C) 地面; (D) 管子出水口。
- 17、吸入式水泵安装高度的确定主要是以 () 来控制的。
- (A) 经济流速; (B) 允许真空值; (C) 管径; (D) 比阻抗。
- 18、当流量全部沿程均匀泄出时, 其比能损失值等于全部流量集中在末端泄出时比能损失的 ()。
- (A) 50%; (B) 30%; (C) 1/3; (D) 1/4。
- 19、管道发生水击现象时, 其水流类型为 ()。
- (A) 有压、恒定均匀流; (B) 无压恒定非均匀流;
(C) 有压、恒定非均匀流; (D) 有压非恒定流。
- 20、流体运动粘度 ν 的量纲是 ()。
- (A) $[L^2 T^{-1}]$; (B) $[ML^{-1} T^{-1}]$; (C) $[L^2 T^{-2}]$; (D) $[L^2 T^{-1}]$ 。

四、简答题 (每小题 5 分, 15 分)

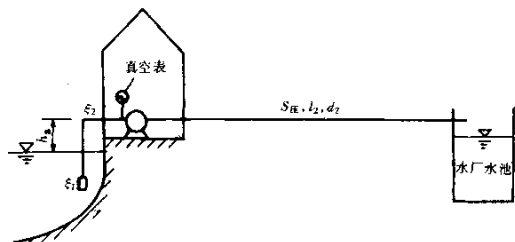
- 何谓连续介质模型? 引入连续介质模型有何实际意义?
- 能量方程与动量方程在应用时对计算断面有什么要求? 为什么?
- 什么叫流动相似? 要保证两个流动问题的力学相似所必须具备的条件是什么?

五、计算题 (共 55 分)

1、(12 分) 已知圆管层流流速分布为: $u = \frac{\gamma J}{4\mu} [r_0^2 - (z^2 + y^2)]$, $u_y = u_z = 0$ (y, z 轴垂直于管轴)。

试判断: (1) 该流动有无线变形, 有无角变形? (2) 该流动是有旋流还是无旋流?

2、(18 分) 一自来水厂取水头部泵房布置图如图所示。已知: 吸水管长 $l_1 = 15m$, 管径 $d_1 = 200mm$, 沿程阻力系数 $\lambda = 0.03$, 局部阻力系数 $\zeta_{进口} = 5.0$, $\zeta_{弯头} = 0.25$, 沿程阻力系数 $\lambda = 0.03$; 压水管长 $l_2 = 600m$, 管径 $d_2 = 150mm$, 比阻抗 $S_{压} = 41.85 s^2/m^6$; 泵的安装高度 $h_2 = 2.5m$, 吸水口真空表读数为 $32.34kPa$ 。求泵的抽水量及扬程。



3、(15 分) 消防队员利用消防水枪熄灭火焰, 水枪口径

$d = 1cm$, 水龙带端部口径 $D = 5cm$, 从水枪口射出的水流速度 $v = 20m/s$, 设水头损失为 $1m$ 水柱。求消防队员用手握住消防水枪所需的力 R 。

4、(市政工程方向做) (10 分) 已知一矩形输水渠道, 糙率 $n = 0.02$, 底坡 $i = 0.0001$, 临界水深

为 $h_k = 5m$ ，在发生均匀流时，过水断面形状满足水力最优（佳）断面。求：
(1) 均匀流时渠道通过的流量；(2) 均匀流时渠道断面尺寸。

4、（供热、供燃气、通风及空调工程方向做）（10 分）某体育馆的圆柱形送风口， $d_0=0.6m$ ，风口至比赛区为 60m。要求比赛区风速（质量平均风速）不得超过 $0.3m/s$ 。求送风口的送风量应不超过多少？