

全国 2021 年 10 月高等教育自学考试

流体力学试题

课程代码:03347

1. 请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

2. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。

选择题部分

注意事项:

每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题:本大题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 根据牛顿内摩擦定律,影响流体粘性剪应力的因素是

A. 剪切变形和粘度

B. 剪切变形和流速

C. 剪切变形速度和粘度

D. 剪切变形速度和流速

2. 封闭容器内水面上气体的绝对压强 $p_0 = 170\text{kPa}$, 当地大气压 $p_a = 0.1\text{MPa}$, 水深 1m 处的相对压强为

A. 79.8kPa

B. 109.8kPa

C. 179.8kPa

D. 279.8kPa

3. 在总流伯努利方程中,流速 v 是过流断面上的

A. 某点流速

B. 平均流速

C. 最大流速

D. 最小流速

4. 均匀流过流断面上各点的测压管水头 $z + \frac{p}{\rho g}$ 为

A. 常数

B. 线性分布 (斜率 $k \neq 0$)

C. 抛物线分布

D. 对数曲线分布

5. 局部水头损失产生的主要原因是
- A. 局部旋涡区
B. 壁面粗糙度
C. 壁面剪应力
D. 附加剪应力
6. 短管水力计算中, 水头损失
- A. $h_w = 0$
B. $h_w = \sum h_f$
C. $h_w = \sum h_j$
D. $h_w = \sum h_f + \sum h_j$
7. 在明渠中不可能发生的流动是
- A. 恒定均匀流
B. 恒定非均匀流
C. 非恒定均匀流
D. 非恒定非均匀流
8. 顶角 $\theta = 90^\circ$ 的三角形薄壁堰自由出流, 堰上水头为 $H = 0.06\text{m}$, 若堰上水头增加 1 倍, 流量增加约
- A. 1.0 倍
B. 1.4 倍
C. 2.5 倍
D. 4.7 倍
9. 普通完全井的涌水量
- A. 与含水层厚度成反比
B. 与井的半径成反比
C. 与渗透系数成正比
D. 与影响半径成正比
10. 在紊流粗糙区, 要做到模型与原型流动的重力和阻力相似, 进行模型设计时
- A. 使用雷诺准则
B. 使用弗劳德准则
C. 使用欧拉准则
D. 只需保持几何相似

非选择题部分

注意事项：

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

二、填空题：本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。

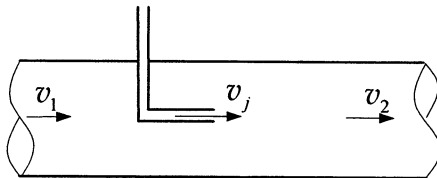
11. 流体所受的质量力 $F_B = mai - mgk$ (式中 m 为流体的质量, i 和 k 分别为坐标轴 x 方向和 z 方向的单位矢量), 流体所受的单位质量力 $f_B =$ _____。
12. 流体的基本特性是具有 _____, 即静止流体不能承受剪切力。
13. 恒定流中, 流体质点的当地加速度为 _____。
14. 圆管均匀流过流断面上的剪应力呈 _____ 分布。
15. 尼古拉兹实验揭示了沿程摩阻系数与雷诺数和 _____ 的关系。
16. 孔口淹没出流流量 Q 与作用水头 H_0 的 _____ 次方成正比。
17. 在 M_1 、 M_2 、 M_3 、 S_1 、 S_2 和 S_3 等各型水面曲线中, 降水曲线有 _____。
18. 宽顶堰发生侧收缩时, 堰的过流能力 _____。
19. 渗透系数的测定方法包括现场测定法、_____和经验方法。
20. 角速度 ω 、长度 l 、重力加速度 g 的无量纲组合是 _____。

三、名词解释题：本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。

21. 真空度
22. 动能修正系数
23. 时均流速
24. 临界水深
25. 动力相似

四、简答题：本大题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分。

26. 引射器管流示意如图, 来流平均流速 $v_1 = 3\text{m/s}$, 喷管出口流速 $v_j = 25\text{m/s}$, 管道和喷管直径分别为 0.3m 和 0.085m , 求混合后的平均流速 v_2 。

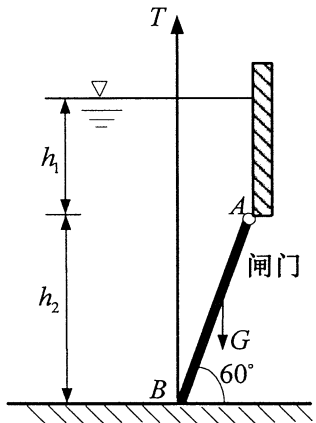


题 26 图

27. 直径 $d = 200\text{mm}$ 的输油管道, 流量为 $Q = 18\text{m}^3/\text{h}$, 油的运动粘度为 $\nu = 150 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$, 长度 $l = 500\text{m}$ 的管段上水头损失为多少?
28. 一条长直的矩形断面渠道, 粗糙系数 $n = 0.02$, 宽度 $b = 5\text{m}$, 正常水深 $h_0 = 2\text{m}$ 时通过的流量 $Q = 40\text{m}^3/\text{s}$ 。试判别该明渠水流的缓、急状态。

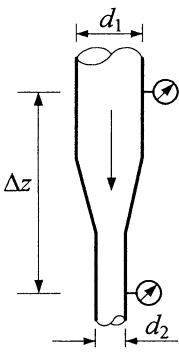
五、计算题：本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

29. 如图所示，倾斜 60° 的矩形闸门 AB ，闸门宽 $b=3\text{m}$ ，门重 $G=9.8\text{kN}$ 。已知 $h_1=1\text{m}$ ， $h_2=1.74\text{m}$ ，试求开启闸门所需的力 T 。



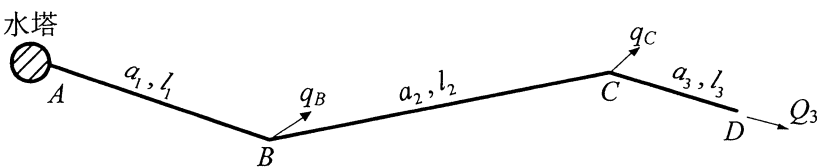
题 29 图

30. 如图所示，变径竖管水流。已知 $d_1=200\text{mm}$ ， $d_2=100\text{mm}$ ，高差 $\Delta z=3\text{m}$ ，压力表读值相同。若不计水头损失，试求流量。



题 30 图

31. 如图所示，水平放置的供水管路。已知管长 $l_1=350\text{m}$ ， $l_2=450\text{m}$ ， $l_3=100\text{m}$ ，管段比阻 $a_1=9.03\text{s}^2/\text{m}^6$ ， $a_2=41.85\text{s}^2/\text{m}^6$ ， $a_3=365.3\text{s}^2/\text{m}^6$ ，流量 $q_B=0.005\text{m}^3/\text{s}$ ， $q_C=0.01\text{m}^3/\text{s}$ ， $Q_3=0.01\text{m}^3/\text{s}$ 。试求水塔所需的作用水头。



题 31 图