

2025 年 4 月高等教育自学考试全国统一考试

流体力学

(课程代码 03347)

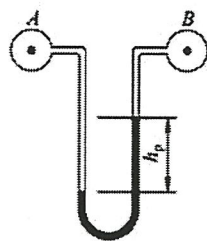
注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

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. 与牛顿内摩擦定律直接有关的因素是
 - A. 剪应力与压强
 - B. 剪应力和剪切变形速度
 - C. 剪应力和剪切变形
 - D. 剪应力和流速
2. 如图所示, 用 U 形水银压差计测量水管 A、B 两点的压强差, 水银面高 $h_p = 10\text{cm}$, $p_A - p_B$ 为
 - A. 13.33 kPa
 - B. 12.35 kPa
 - C. 9.8 kPa
 - D. 6.4 kPa
3. 圆管层流, 实测管轴线上流速为 4 m/s, 则断面平均流速为
 - A. 4 m/s
 - B. 3.2 m/s
 - C. 2 m/s
 - D. 1 m/s
4. 半圆形明渠半径 $r_0 = 4\text{m}$, 水力半径为
 - A. 4 m
 - B. 3 m
 - C. 2 m
 - D. 1 m
5. 圆柱形外管嘴的正常工作条件是
 - A. $l = (3 \sim 4)d, H_0 \geq 9\text{m}$
 - B. $l = (3 \sim 4)d, H_0 \leq 9\text{m}$
 - C. $l > (3 \sim 4)d, H_0 \geq 9\text{m}$
 - D. $l < (3 \sim 4)d, H_0 \leq 9\text{m}$



6. 明渠流动为急流时

- A. $F_r > 1$
- B. $h > h_c$
- C. $v > v_c$
- D. $\frac{de}{dh} < 0$

7. 在流量一定, 渠道断面的形状、尺寸一定时, 随底坡的增大, 临界水深将

- A. 增大
- B. 减小
- C. 不变
- D. 前述都可能

8. 符合条件_____的堰流是宽顶堰溢流。

- A. $\frac{\delta}{H} < 0.67$
- B. $0.67 < \frac{\delta}{H} < 2.5$
- C. $2.5 < \frac{\delta}{H} < 10$
- D. $\frac{\delta}{H} > 10$

9. 地下水渐变渗流的浸润线, 沿程变化为

- A. 下降
- B. 保持不变
- C. 上升
- D. 前述情况都可能

10. 速度 v 、长度 l 、重力加速度 g 的无量纲集合是

- A. $\frac{lv}{g}$
- B. $\frac{v}{gl}$
- C. $\frac{l}{gv}$
- D. $\frac{v^2}{gl}$

第二部分 非选择题

二、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。

11. 大小同所有流动空间相比微不足道, 又含有大量分子, 具有一定质量的流体微元称为_____。
12. 测压管高度或压强水头的物理意义是_____。
13. 以时间为标准, 若各空间点上的运动参数都不随时间变化, 这样的流动是_____。
14. 紊流的时均流速、脉动流速与瞬时流速三者之间的关系是_____。
15. 在贴近平板很薄的流层内, 速度梯度很大, 粘性的影响不能忽略, 这个必须考虑粘性影响的薄流层是_____。
16. 在相同的作用水头下, 同样面积管嘴的过流能力是孔口过流能力的_____。
17. 管流中, 若阀门关闭时间 $T_z > 2l/c$, 则开始关闭时发出的水击波的反射波, 在阀门尚未完全关闭前, 已返回阀门断面, 这种情况下形成的水击称为_____。

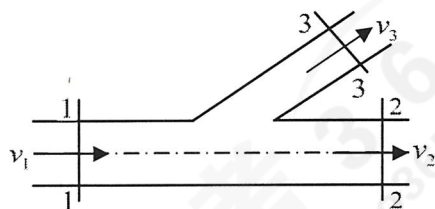
18. 水力最优梯形断面的水力半径 R_h 是水深 h 的_____。
19. 棱柱形渠道非均匀渐变流微分方程为_____，是分析和计算水面线的理论基础。
20. 宽顶堰形成淹没溢流的充分条件是_____。

三、名词解释题：本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。

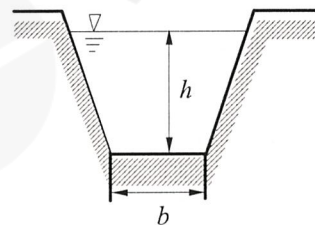
21. 质量力
22. 帕斯卡原理
23. 流线
24. 堰
25. 渗流模型

四、简答题：本大题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分。

26. 如图所示，输水管道经三通管分流。已知管径 $d_1 = d_2 = 200\text{mm}$ ， $d_3 = 100\text{mm}$ ，断面平均流速 $v_1 = 3\text{m/s}$ ， $v_2 = 2.5\text{m/s}$ 。试求断面平均流速 v_3 。



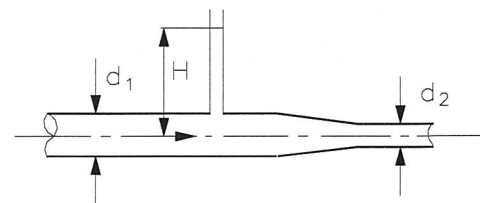
27. 梯形断面明渠，底宽 b 为 3m，边坡系数 m 为 2，水深 $h=1.2\text{m}$ ，底坡 $i=1/5000$ ，粗糙系数 $n=0.025$ ，计算明渠能通过的流量。（要求用曼宁公式求谢才系数）



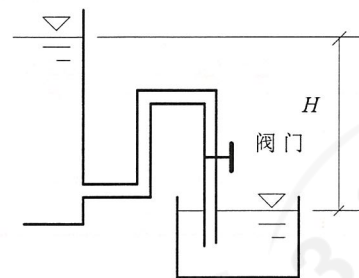
28. 试根据量纲和谐原理，求水轮机输出功率的表达式。

五、计算题：本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

29. 有一水平放置的管道。管径 $d_1=10\text{ cm}$ ， $d_2=5\text{ cm}$ ，管中流量 $Q=10\text{ L/s}$ ，断面 1 处测压管高度 $H=2\text{m}$ ，断面 2-2 处的相对压强为 7.2kPa 。求水流作用于收缩段管壁上的水平力。



30. 两水箱水位恒定，水面高差 $H=10\text{m}$ ，管道直径 $d=10\text{cm}$ ，总长度 $l=20\text{m}$ ，沿程阻力系数 $\lambda=0.042$ ，局部阻力系数：进口 $\zeta_{en}=0.5$ ，转弯 $\zeta_a=0.8$ ，阀门 $\zeta_b=0.26$ ，出口 $\zeta_{ex}=1.0$ 。试求通过的流量。



31. 图示串联供水管路，各段管长 $l_1=350\text{m}$ ， $l_2=300\text{m}$ ， $l_3=200\text{m}$ ；管径 $d_1=300\text{mm}$ ， $d_2=200\text{mm}$ ， $d_3=100\text{mm}$ ；沿程阻力系数 $\lambda_1=0.03$ ， $\lambda_2=0.035$ ， $\lambda_3=0.04$ ；节点流量 $q_1=100\text{L/s}$ ， $q_2=60\text{L/s}$ ， $q_3=30\text{L/s}$ ；末端所需自由水头为 25m ，求水塔的供水高度 H 。

