

全国 2018 年 10 月高等教育自学考试

流体力学试题

课程代码:03347

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

选择题部分

注意事项:

1. 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。

2. 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. 作用在流体上的质量力有

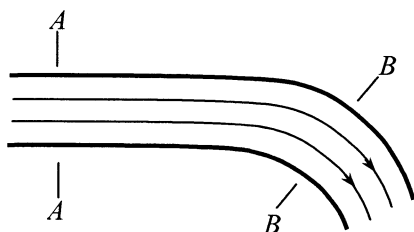
- A. 压力 B. 粘性阻力 C. 壁面切力 D. 惯性力

2. 牛顿内摩擦定律表明,剪应力 τ 与

- A. 动力粘度和速度成正比 B. 运动粘度和速度成正比
C. 动力粘度和速度梯度成正比 D. 作用面积和速度梯度成正比

3. 如图所示,水流在通过等径直管和圆弧形弯管时, $A-A$, $B-B$ 两过流断面上任意点的压强分别为 p_A 及 p_B , 相应位置高度分别为 z_A 和 z_B , 它们应满足

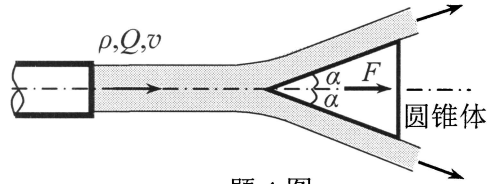
- A. $z_A + \frac{p_A}{\rho g} = C_1, z_B + \frac{p_B}{\rho g} = C_2$
B. $z_A + \frac{p_A}{\rho g} = C_1, z_B + \frac{p_B}{\rho g} \neq C_2$
C. $z_A + \frac{p_A}{\rho g} \neq C_1, z_B + \frac{p_B}{\rho g} = C_2$
D. $z_A + \frac{p_A}{\rho g} \neq C_1, z_B + \frac{p_B}{\rho g} \neq C_2$



题 3 图

4. 如图所示，密度为 ρ 、流速为 v 、流量为 Q 的一股自由射流，沿圆锥轴线冲击圆锥体，圆锥顶角为 2α ，不考虑重力与水头损失，圆锥所受冲击力 F 为

- A. ρQv
- B. $\rho Qv \cos \alpha$
- C. $\rho Qv(\cos \alpha - 1)$
- D. $\rho Qv(1 - \cos \alpha)$



题 4 图

5. 有压管流紊流粗糙区中，沿程水头损失正比于速度的

- A. 0.5 次方
- B. 1.0 次方
- C. 1.75 次方
- D. 2.0 次方

6. 分析水击现象，计算水击压强，必须考虑的因素有

- A. 水的粘性和惯性
- B. 水的粘性和压缩性
- C. 水的压缩性和管壁的弹性
- D. 水的粘性和管壁的弹性

7. 某梯形断面渠道，已知底宽 $b = 8\text{m}$ ，边坡系数 $m = 1.5$ ，水深 $h = 1.5\text{m}$ ，则该断面的水力半径 R 为

- A. 0.77m
- B. 1.08m
- C. 1.15m
- D. 1.44m

8. 水跃函数 $J(h)$ 等于

- A. $\frac{Q^2}{gA} + hA$
- B. $\frac{Q^2}{gA} + y_c A$
- C. $\frac{Q^2}{gy_c} + y_c A$
- D. $\frac{Q^2}{gh} + hA$

9. 一般情况下，以雷诺数 Re 判别达西定律的适用范围为

- A. 0.1 ~ 1
- B. 1 ~ 10
- C. 10 ~ 100
- D. 100 ~ 1000

10. 弗劳德数 Fr 的物理意义为

- A. 惯性力与重力之比
- B. 粘滞力与重力之比
- C. 惯性力与粘滞力之比
- D. 压力与惯性力之比

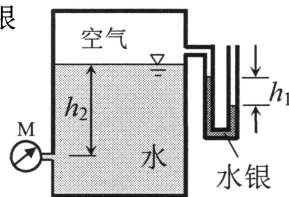
非选择题部分

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。

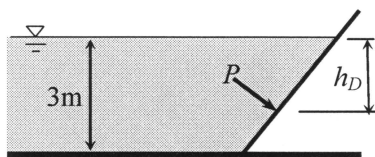
二、填空题：本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。

11. 如图所示，某密闭容器连接一 U 形管水银测压计，其水银柱液面差 $h_1 = 100\text{mm}$ ，在水深 $h_2 = 3\text{m}$ 处安装一压力表 M，压力表的读数为_____kPa.



题 11 图

12. 如图所示，利用倾斜的矩形平板闸门挡水，水深 3m，静水总压力 P 的作用点到水面的距离 h_D 为_____m.

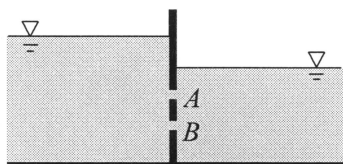


题 12 图

13. 渐变流过流断面上任意两点单位重量流体具有的总势能大小_____。

14. 产生紊流附加剪应力的原因是_____引起的动量交换。

15. 如图所示，平板上 A、B 两孔口的大小、形状相同，则两孔口出流量的关系是 Q_A _____ Q_B 。



题 15 图

16. 管 A 和管 B 并联，长度 $l_B = 2l_A$ ，两管的水头损失关系为 h_{wA} _____ h_{wB} 。

17. 无压圆管均匀流中，当充满度 $\alpha_h = 0.95$ 时，_____最大。

18. 弗劳德数 Fr 小于 1 的明渠水流的流动状态为_____。

19. 裘皮依公式虽然与达西定律形式一样，但它表征的是_____渗流过流断面上的平均流速与水力坡度的关系。

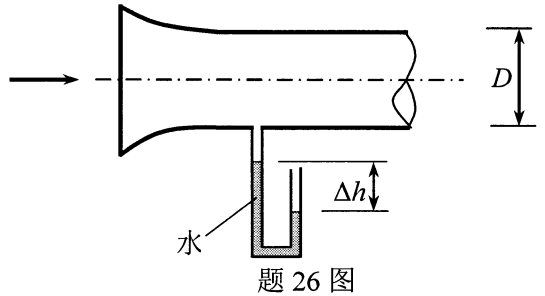
20. 原型与模型的流动均处于自动模型区时，只需要保持_____相似，而不需要雷诺数 Re 相等，则自动实现阻力相似。

三、名词解释题：本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。

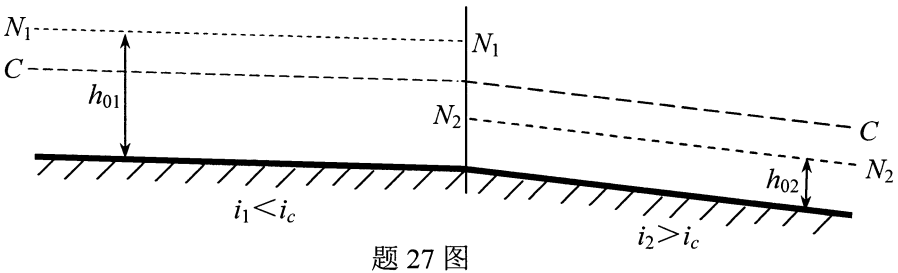
- 21. 流体的压缩性
- 22. 绝对压强
- 23. 元流
- 24. 长管
- 25. 断面单位能量

四、简答题：本大题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分。

26. 如图所示，风机吸入管首端装一流线型渐缩管用于量测流量。已知风机吸入管直径 $D=10\text{cm}$ ，渐缩管末端测压计中介质为水，其读数 $\Delta h=12\text{mm}$ ，空气密度 $\rho=1.2\text{kg/m}^3$ 。不计水头损失，试求流入管道的空气流量。



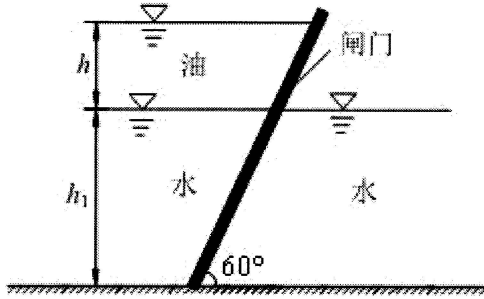
27. 如图所示，断面形状和尺寸相同的两段棱柱形渠道，各段均足够长。已知 $i_1 < i_c$ ， $i_2 > i_c$ ，试定性绘出水面曲线，并标出曲线类型。（在答题纸上抄画题 27 图并作答）



28. 已知自由落体在重力作用下降落距离 S 与重力加速度 g 和时间 t 有关，试用瑞利法推导 S 的表达式。

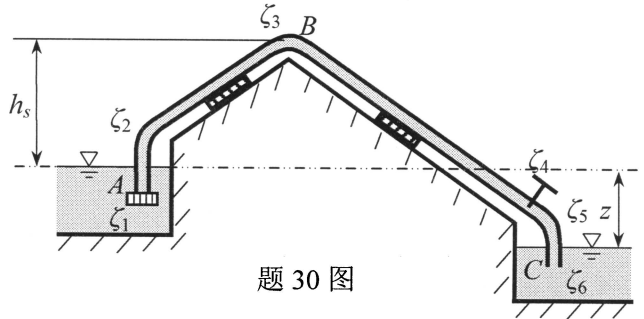
五、计算题：本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

29. 倾角为 60° 的矩形闸门如图所示，左侧上部油深 $h = 1\text{m}$ ，下部及右侧水深 $h_1 = 2\text{m}$ ，油的密度 $\rho_{\text{油}} = 800\text{kg/m}^3$ ，试求作用在闸门单位宽度的静水总压力及其作用点。



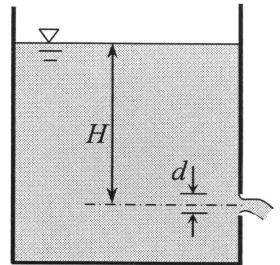
题 29 图

30. 如图所示，利用虹吸管将上游水池中的水引送至下游水池。已知两水池水位差 $z = 2.6\text{m}$ ，管道直径 $d = 350\text{mm}$ ，沿程摩阻系数 $\lambda = 0.0275$ ，入口网罩的局部水头损失系数 $\zeta_1 = 5.0$ ，每个弯头的局部水头损失系数 $\zeta_2 = \zeta_3 = \zeta_5 = 0.2$ ，阀门的局部水头损失系数 $\zeta_4 = 0.15$ ，出口的局部水头损失系数 $\zeta_6 = 1.0$ ，管线上游 AB 段长 15m ，下游 BC 段长 20m ，管顶允许真空高度 $[h_v] = 7\text{m}$ 。试确定虹吸管的输水流量和最大允许安装高度 h_s 。



题 30 图

31. 如图所示一盛水容器。已知 $H = 6\text{m}$ ，孔口直径 $d = 100\text{mm}$ ，孔口流速系数 $\varphi = 0.97$ ，收缩系数 $\varepsilon = 0.63$ ，试求水流对该容器的水平推力 R 。



题 31 图