

机密★启用前

2025 年 4 月高等教育自学考试全国统一考试

流体力学泵与风机

(课程代码 11084)

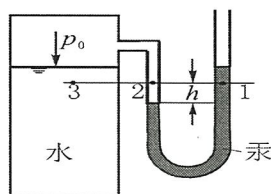
注意事项:

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 1 分, 共 10 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. 理想流体的特征是
 - A. 黏度是常数
 - B. 不可压缩
 - C. 无黏性
 - D. 符合 $\frac{p}{\rho} = RT$
2. 运动黏度的单位是
 - A. s/m^2
 - B. cm^2/s
 - C. $\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$
 - D. $\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{s}$
3. 如图所示, 在封闭容器上装有 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. $p_1 < p_2 < p_3$
 - D. $p_2 < p_1 < p_3$
4. 为了提高测量精度, 在测量气体的微小压强时可采用
 - A. 测压管
 - B. U 型管测压计
 - C. 微压计
 - D. 毕托管

5. 倾斜放置的平板, 其形心淹没深度 h_c 与静水压力中心的淹没深度 h_d 的关系为
 - A. $h_c > h_d$
 - B. $h_c < h_d$
 - C. $h_c = h_d$
 - D. 不能确定
6. 变直径管, 直径 $d_1 = 320\text{mm}$, $d_2 = 160\text{mm}$, 流速 $V_1 = 1.5\text{m/s}$, V_2 为
 - A. 3m/s
 - B. 4m/s
 - C. 6m/s
 - D. 9m/s
7. 均匀流过流断面上的压强分布规律为
 - A. 不服从于任何规律
 - B. 服从于静力学压强分布基本规律
 - C. 处处相等
 - D. 随着淹深增加逐渐减小
8. 雷诺数的物理意义表示
 - A. 黏性力与重力之比
 - B. 重力与惯性力之比
 - C. 惯性力与黏性力之比
 - D. 压力与黏性力之比
9. 在离心式泵的性能曲线中, 随着流量的增大, 扬程
 - A. 逐渐减小
 - B. 先减小后增大
 - C. 逐渐增大
 - D. 先增大后减小
10. 如果某台水泵在一定的管路装置中不发生气蚀, 则实际气蚀余量 Δh 与必须气蚀余量 $[\Delta h]$ 的关系为
 - A. $\Delta h \geq [\Delta h]$
 - B. $\Delta h = [\Delta h]$
 - C. $\Delta h < [\Delta h]$
 - D. 不能比较大小

二、多项选择题: 本大题共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的, 请将其选出, 错选、多选或少选均无分。

11. 流体力学的主要力学模型有
 - A. 连续介质模型
 - B. 分散介质模型
 - C. 不可压缩流体模型
 - D. 理想流体模型
 - E. 恒定流模型
12. 流体流经泵或风机时, 产生的损失可分为
 - A. 水力损失
 - B. 容积损失
 - C. 机械损失
 - D. 泄漏损失
 - E. 功率损失
13. 根据 λ 的变化特征, 尼古拉兹实验曲线的阻力区分为
 - A. 层流区
 - B. 临界区
 - C. 紊流光滑区
 - D. 紊流过渡区
 - E. 紊流粗糙区

14. 两串联管路计算公式正确的有

- A. $Q=Q_1+Q_2$ B. $Q_1=Q_2$
C. $h_{11-2}=h_{11}+h_{12}$ D. $h_{11}=h_{12}$
E. $S=S_1+S_2$

15. 产生气蚀现象的原因有

- A. 泵的安装位置高出吸液面的高差太大
B. 泵的几何尺寸过小
C. 泵所输送的液体温度过高
D. 泵安装地点的大气压较低
E. 叶片吸入口管道过长

三、判断题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。判断下列各题正误，正确的在答题卡相应位置涂“A”，错误的涂“B”。

16. 流体的黏度随温度升高而降低。
17. 静止流体中任一点的静压强的大小不论来自哪个方向均相等。
18. 非恒定流的流线与迹线重合。
19. 动量方程式中流速和作用力都有方向。
20. 雷诺数越大，沿程阻力损失就越大。
21. 水力半径的定义为过流断面面积除以湿周的平方。
22. 在并联管路问题中，流经每一管路的水头损失都相同。
23. 当气体从孔口或管嘴以一定速度喷出后，射流的横断面积不断增加，流量不断减少。
24. 在大型风机中，为了增加效率或降低噪声水平，几乎都采用后向叶型。
25. 轴流式泵与风机属于高比转数泵与风机。

第二部分 非选择题

四、填空题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。

26. 作纯剪切流动时满足牛顿内摩擦定律的流体称为_____。
27. 相对压强 p 、绝对压强 p' 和大气压强 p_a 的相互关系是_____。
28. 流动断面的总水头减去同一断面的_____水头，即得该断面的测压管水头。
29. 圆管层流的沿程阻力系数的计算式为_____。
30. 根据流体接触的边壁沿程是否变化，把能量损失分为沿程损失和_____。
31. 由于管嘴出流出现真空现象，促使出流流量_____，这是管嘴出流不同于孔口出流的基本特点。

32. 容器中的液体自孔口出流到_____中，称为孔口自由出流。

33. 泵所输送的_____流量的流体通过泵所获得的有效能量称为泵的扬程。

34. 两台或多台泵或风机并联运行，目的在于增加系统中的_____。

35. 离心式泵的叶轮都采用_____叶型。

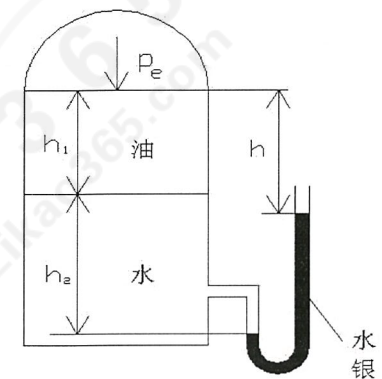
五、简答题：本大题共 2 小题，每小题 8 分，共 16 分。

36. 什么是液体的等压面？满足等压面的三个条件是什么？

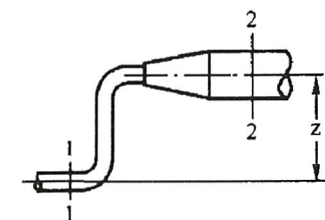
37. 请写出离心机有限叶片数的欧拉方程，并简述该方程的特点。

六、计算题：本大题共 4 小题，每小题 11 分，共 44 分。

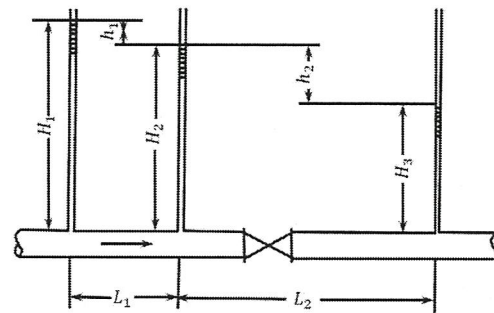
38. 如图所示，一封闭容器内盛有油和水，油层厚 $h_1=40\text{ cm}$ ，油的密度 $\rho_o=850\text{ kg/m}^3$ ，水的密度 $\rho_w=1000\text{ kg/m}^3$ ，盛有水银的 U 形测压管的液面距水面的深度 $h_2=60\text{ cm}$ ，水银柱的高度低于油面 $h=50\text{ cm}$ ，水银的密度 $\rho_{hg}=13600\text{ kg/m}^3$ ，试求油面上的计示压强。



39. 水流过一段转弯变径管，如图所示，已知小管径 $d_1=200\text{ mm}$ ，截面压力 $p_1=70\text{ kPa}$ ，大管径 $d_2=400\text{ mm}$ ，压力 $p_2=40\text{ kPa}$ ，流速 $v_2=1\text{ m/s}$ ，两截面中心高度差 $z=2\text{ m}$ ，求管中流量及水流方向。



40. 为测定一阀门的局部阻力系数，在阀门的上下游装了 3 个测压管，如图所示：其间距 $L_1 = 1\text{m}$ ， $L_2 = 2\text{m}$ ，若直径 $d = 50\text{mm}$ ，实测 $H_1 = 150\text{cm}$ ， $H_2 = 125\text{cm}$ ， $H_3 = 40\text{cm}$ ，流速 $v = 3.5\text{m/s}$ ，求阀门的局部阻力系数 ζ 值。



41. 水从 A 水箱通过直径为 20cm 的孔口流入 B 水箱，流量系数为 0.6 。设上游水箱的水面高程 $H_1 = 3\text{m}$ 保持不变。
- 试求：(1) B 水箱中无水时，求通过孔口的流量。
- (2) B 水箱水面高程 $H_2 = 2\text{m}$ 时，求通过孔口的流量。

