

2024年10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. 在工程流体力学中, 表征流体惯性的量度是
 - A. 动力黏度
 - B. 容重
 - C. 压强
 - D. 体积
2. 下列关于液体静力学的基本方程式的说法错误的是
 - A. 它表示静止液体中, 压强随深度按直线变化的规律
 - B. 水平面是等压面
 - C. 静止液体中任一点的压强是由液面压强和该点在液面下的深度与容重的乘积两部分组成
 - D. 压强的大小与容器的形状有关
3. 静止的水仅受重力作用时, 其测压管水头线必为
 - A. 水平线
 - B. 直线
 - C. 斜线
 - D. 曲线
4. 作用于倾斜平面的静水总压力的压力中心
 - A. 与受压面的形心点重合
 - B. 与压力体的重心重合
 - C. 高于受压面的形心
 - D. 低于受压面的形心

5. 不存在惯性力的是
 - A. 急变流
 - B. 渐变流
 - C. 均匀流
 - D. 不均匀流
6. 圆管紊流光滑区的沿程阻力系数
 - A. 与雷诺数 Re 有关
 - B. 与管壁相对粗糙度有关
 - C. 与雷诺数 Re 和管长 L 有关
 - D. 与雷诺数 Re 和管壁相对粗糙度有关
7. 无限空间中圆断面紊流射流的运动特征是
 - A. 能量守恒
 - B. 射流各截面上速度分布具有相似性
 - C. 动量守恒
 - D. 流量守恒
8. 离心泵基本特性曲线中最主要的是
 - A. $Q-H$
 - B. $Q-N$
 - C. $Q-\eta$
 - D. $Q-W$
9. 两台泵串联运行, 下列说法中正确的是
 - A. 串联后的总流量等于串联时各泵输出的流量之和, 串联后的总扬程等于串联运行时各泵的扬程之和
 - B. 串联后的总流量与串联时各泵输出的流量相等, 串联后的总扬程等于串联运行时各泵的扬程之和
 - C. 串联后的总流量与串联时各泵输出的流量相等, 串联后的总扬程小于串联运行时各泵的扬程之和
 - D. 串联后的总流量与串联时各泵输出的流量相等, 串联后的总扬程大于串联运行时各泵的扬程之和
10. 两台泵并联运行时, 为提高并联后增加流量的效果, 下列说法中正确的是
 - A. 管路特性曲线应平坦一些, 泵的性能曲线应陡一些
 - B. 管路特性曲线应平坦一些, 泵的性能曲线应平坦一些
 - C. 管路特性曲线应陡一些, 泵的性能曲线应陡一些
 - D. 管路特性曲线应陡一些, 泵的性能曲线应平坦一些

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. 在实际工程中, 可当作不可压缩流体看待的有
 - A. 空气
 - B. 水
 - C. 燃气
 - D. 石油
 - E. 制冷剂

第二部分 非选择题

12. 下列关于绝对压强 p' 、相对压强 p 、真空度 p_v 、当地大气压强 p'_a 之间的关系，说法错误的有

- A. $p' = p + p_v$ B. $p = p' + p'_a$
 C. $p_v = p'_a - p'$ D. $p = p' - p'_a$
 E. $p = p' \div p_v$

13. 关于总压线和全压线的描述，正确的有

- A. 势压等于该断面的总压减去动压
 B. 当断面面积不变时，总压线和势压线是相互平行的
 C. 势压线和位压线间铅直距离为静压
 D. 位压线和零压线间铅直距离为位压
 E. 静压为正，势压线在位压线下方

14. 能用来判别流动形态的参数有

- A. 雷诺数 B. 压力
 C. 温度 D. 密度
 E. 临界流速

15. 欧拉方程式分析推导的假设条件有

- A. 理想流体 B. 理想叶轮
 C. 恒定流动 D. 不可压流体
 E. 叶轮具有无限多的叶片，叶片厚度无限薄

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. 一般的，因为 p 和 τ 与作用面方位有关，因此都不是场。
 17. 在静止或相对静止的流体中，任一点的流体静压强的大小与作用面的方向无关，只与该点的位置有关。
 18. 1 个工程大气压相应的水柱高度为 10.33m。
 19. 液体静压强分布规律不适用于气体。
 20. 在非恒定流中流线和迹线不重合。
 21. 毕托管是广泛用于测量水流和气流流速的仪器。
 22. 圆断面射流主体段内运动参数变化规律不适用于矩形喷嘴。
 23. kgf/cm^2 是工程单位制中流体静压强的常用单位。
 24. 管路系统的特性是由工程实际要求所决定的，与泵或风机本身的性能无关。
 25. 一般情况下应少用泵和风机的并联运行。

四、填空题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。

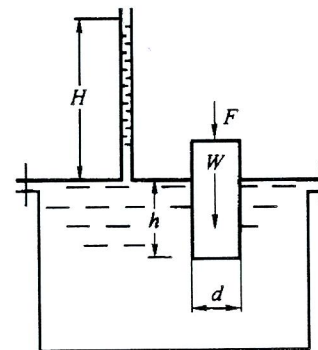
26. 不考虑黏性作用的流体，称为无黏性流体或_____。
 27. 拉格朗日法的基本特点是追踪流体_____的运动。
 28. 求解矩形平面上的水静压力问题，使用图解法，需先绘出_____，然后根据它来计算水静压力。
 29. 微压计的测压管是_____放置的。
 30. 通过描述物理量在空间的分布来研究流体运动的方法称为_____。
 31. 弯管的阻力系数在一定范围内随曲率半径 R 的增大而_____。
 32. 圆断面射流紊流强度越大，紊流系数 a 也越大，使射流扩散角 α _____。
 33. 射流按一定的扩散角向前作扩散运动，这就是它的_____特征。
 34. 近年来由于空气调节技术的发展，要求有一种小风量、低噪声、压头适当和在安装上便于与建筑物相配合的小型风机。_____式风机就是适应这种要求的新型风机。
 35. 管路性能曲线与泵或风机的性能曲线之交点就是泵或风机的_____。

五、简答题：本大题共 2 小题，每小题 8 分，共 16 分。

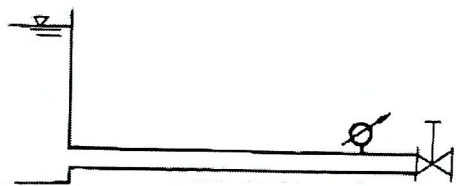
36. 列出恒定总流能量方程式（伯努利方程式）并说明其应用条件。
 37. 什么是泵的气蚀现象？产生气蚀现象的原因是什么？

六、计算题：本大题共 4 小题，每小题 11 分，共 44 分。

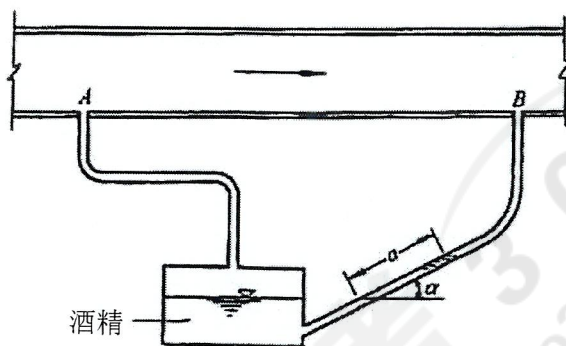
38. 如图所示，有一直径 $d=10\text{cm}$ 的圆柱体，其质量 $m=5\text{kg}$ ，在力 $F=120\text{N}$ 的作用下，当淹深 $h=0.6\text{m}$ 时，处于静止状态，求测压管中水柱的高度 H 。



39. 如图, 闸门关闭时的压力表读数为 49kN/m^2 , 闸门打开后, 压力表读数为 1.96kN/m^2 , 由管进口到闸门的水头损失为 1.8m , 求管中的平均流速。



40. 矩形风道断面尺寸为 $1200 \times 800\text{mm}$, 风道内空气的温度为 45°C , 流量为 $50000\text{m}^3/\text{h}$, 风道壁面材料的当量粗糙度 $K = 0.1\text{mm}$, 今用酒精微压计测量风道水平段 AB 两点的压差, 微压计读值 $a = 7.5\text{mm}$, 已知 45°C 时, 空气的运动黏滞系数 $\nu = 18.1 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$, $\rho_{\text{空气}} = 1.1165\text{kg/m}^3$; 微压计 $\alpha = 30^\circ$, $l_{\text{AB}} = 12\text{m}$, 酒精的密度 $\rho = 860\text{kg/m}^3$, 试求风道的沿程阻力系数。



41. 某两层楼的供暖立管, 管段 1 的直径为 25mm , 总长为 20m , $\Sigma\zeta_1 = 15$ 。管段 2 的直径为 20mm , 总长为 10m , $\Sigma\zeta_2 = 15$, 管路的 $\lambda = 0.025$, 干管中的流量 $Q = 1.5 \times 10^{-3}\text{m}^3/\text{s}$, 求 Q_1 和 Q_2 。

