

2023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. 连续介质模型意味着
 - A. 流体可压缩
 - B. 流体中的物理参数是连续函数
 - C. 流体分子之间有间隙
 - D. 流体不可压缩
2. 温度升高时, 空气的黏滞性
 - A. 变小
 - B. 变大
 - C. 不变
 - D. 不能确定
3. 静止流体中存在有
 - A. 压应力
 - B. 压应力和拉应力
 - C. 压应力和切应力
 - D. 拉应力和切应力
4. 已知大气压 $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$, 若某点的真空压强为 $0.48 \times 10^5 \text{ Pa}$, 则该点的绝对压强为
 - A. $0.52 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - B. $1.48 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - C. $0.48 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - D. 10^5 Pa
5. 水平管道的截面逐渐缩小, 管内水流的速度
 - A. 逐渐变大
 - B. 逐渐变小
 - C. 不改变
 - D. 没有变化规律

6. 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
 7. 雷诺数表征
 - A. 压力与黏性力之比
 - B. 黏性力与重力之比
 - C. 惯性力与黏性力之比
 - D. 黏性力与切应力之比
 8. 同等条件下, 管嘴出流能力与孔口出流能力的关系是
 - A. 管嘴出流能力小于孔口出流能力
 - B. 管嘴出流能力大于孔口出流能力
 - C. 管嘴出流能力等于孔口出流能力
 - D. 管嘴出流能力不小于孔口出流能力
 9. 两台相同的泵并联运行时, 其总流量与一台泵单独工作时的流量关系为
 - A. 大于 2 倍
 - B. 小于 2 倍
 - C. 等于 2 倍
 - D. 不一定
 10. 轴流泵的工作特点是
 - A. 流量大、扬程大
 - B. 流量大、扬程小
 - C. 流量小、扬程大
 - D. 流量小、扬程小
- 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. 静止流体中与某点压强有关的因素包括
 - A. 受压面的方位
 - B. 该点的位置
 - C. 流体的种类
 - D. 重力加速度
 - E. 受压面的形状
 12. 应用总流能量方程时, 两断面之间
 - A. 必须是缓变流
 - B. 必须是急变流
 - C. 不能出现急变流
 - D. 可以出现急变流
 - E. 可以出现缓变流
 13. 两并联管道的计算公式正确的有
 - A. $h_f = h_{f1} + h_{f2}$
 - B. $h_{f1} = h_{f2}$
 - C. $Q = Q_1 = Q_2$
 - D. $Q = Q_1 + Q_2$
 - E. $\frac{1}{\sqrt{S}} = \frac{1}{\sqrt{S_1}} + \frac{1}{\sqrt{S_2}}$

14. 气蚀对泵的主要危害有
- A. 产生振动 B. 性能参数上升
- C. 产生噪声 D. 设备损坏
- E. 使泵的流量增大
15. 尼古拉兹实验中沿程阻力系数与相对粗糙度有关的区有
- 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

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. 流体的质量力是作用在所考虑的流体表面上的力。
17. 流体静止或相对静止状态的等压面一定是水平面。
18. 描述流动是以固定空间、固定断面或固定点为对象，应采用欧拉法。
19. 应用总流动量方程求流体对物体合力时，进、出口的压强应使用绝对压强。
20. 引起局部阻力的原因是由于旋涡区的产生，而不是速度方向和大小的变化。
21. 流体在圆管中作层流运动时，其沿程阻力损失与速度的二次方成正比。
22. 对于薄壁小孔口出流的全部完善收缩，流量系数为 $\mu = 0.82$ 。
23. 简单管路中，总阻力损失与体积流量成正比。
24. 圆断面紊流射流主体段的轴心速度沿轴向方向不断减小。
25. 水泵的安装高度不受限制。

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. 动力黏性系数 μ 与运动黏性系数 ν 的关系为_____。
27. 静止油面（油面上为大气压）下 0.6m 深度处的相对压强为_____kPa。（油的密度为 800kg/m^3 ）。
28. 静压与动压之和称为_____。
29. 文丘里管可用于测量流体的_____。
30. 运动流体产生能量损失的根本原因是流体具有_____性。
31. 孔口自由出流是指液体通过孔口出流到_____的流动。

32. 离心式风机的出口安装角 β_2 _____度是后向型叶片。
33. 连续性方程是_____定律在流体力学中的应用。
34. 泵或风机的流动水力损失可降低实际_____。
35. 等压面的一条重要性质是：等压面与质量力处处_____。

五、简答题：本大题共 2 小题，每小题 8 分，共 16 分。

36. 什么是理想流体的总水头线和测压管水头线？黏性流体的总水头线和测压管水头线沿程如何变化？
37. 简述泵的气蚀现象以及气蚀现象产生的原因。

六、计算题：本大题共 4 小题，每小题 11 分，共 44 分。

38. 如图 1 所示，在装有油和水的圆柱形容器顶部加荷重 $F=5788\text{N}$ 的活塞，已知 $h_1=50\text{cm}$ ， $h_2=30\text{cm}$ ，大气压力 $p_a=10^5\text{N/m}^2$ ，活塞直径 $d=0.4\text{m}$ ， $\gamma_{\text{油}}=7840\text{N/m}^3$ ，求 B 点的压力。

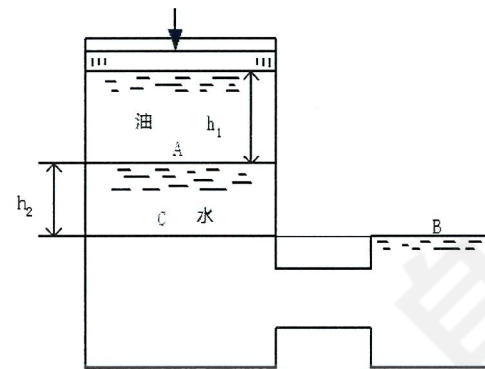


图 1

39. 如图 2 所示为一平面闸门 AB，宽 $b=5\text{m}$ ，闸门左侧液面高度 $H=8\text{m}$ 。求闸门所受静水总压力的大小和作用点。

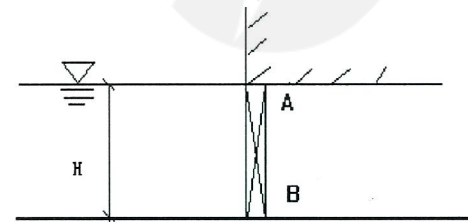


图 2

40. 为测定 AB 管段的沿程阻力系数 λ ，可采用如图 3 所示装置。已知 AB 段的管长为 10m，管径 $d=50\text{mm}$ 。今测得 A、B 两侧压管的水头差为 0.8m，经 90 秒钟流入水箱的水量为 0.247m^3 ，求该管段的沿程阻力系数值。

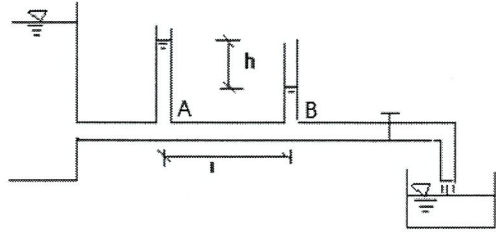


图 3

41. 有一钢板制风管，断面尺寸为 $400\text{mm} \times 200\text{mm}$ ，管内气流平均速度为 1.5m/s ，气体运动黏滞系数为 $15.0 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ ，试判断管内气体的流态。