

常州大学

2021 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 851 科目名称: 工程流体力学 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或

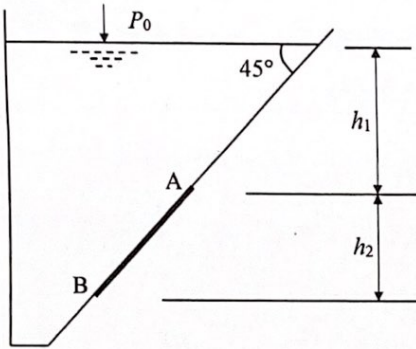
草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、简答题 (共 12 题, 每题 8 分, 共计 96 分)

- 1、同一种润滑油的粘度的大小在夏季和冬季有何不同? 为什么?
- 2、“自然界中不存在理想流体, 因此, 研究理想流体的运动没有任何意义”, 这一命题是否正确? 为什么?
- 3、对于压强, 为什么工程上会出现“负压”的说法?
- 4、盛有液体的容器沿斜坡向上做匀速直线运动, 其液面是斜面还是水平面? 为什么?
- 5、“过流断面 (也称有效断面) 上各点的流速方向一定是相同的”, 上述说法是否正确? 为什么?
- 6、实际流体总流伯努利方程中位置水头 z 、压强水头 $\frac{p}{\rho g}$ 和速度水头 $\frac{\alpha v^2}{2g}$ 的量纲是什么? 是否相同? 试用量纲和谐原理解释你的结论。
- 7、在河道中, 自由航行的船只总是被迫向水流较急的一侧河岸靠拢, 试用伯努利方程解释这一现象。
- 8、什么是水力粗糙和水力光滑现象? 对于同一管道来说水力粗糙或水力光滑现象是否不可改变? 若不可改变说明原因, 若可以改变说明如何改变。
- 9、试判断下列流动中水头损失是否相同, 并说明理由:
 - (1) 不同流体分别以相同的速度流经同一管道;
 - (2) 不同的流体以同一雷诺数流经同一管道;
 - (3) 同一流体以相同的雷诺数流经管径、长度和粗糙度都相同 A 和 B 两条管道, 其中 A 管道上装有流量计, 而 B 管道没有。
- 10、为什么在遭遇突然停泵的输油管道中能听到“咣、咣”的敲击声? 请解释这种现象。
- 11、孔口出流是否可以按照长管水力计算来处理? 为什么?
- 12、“流线就是流场中流体质点的运动轨迹线”, 上述说法是否正确? 为什么?

二、计算题（共 1 题，每题 14 分，共计 14 分）

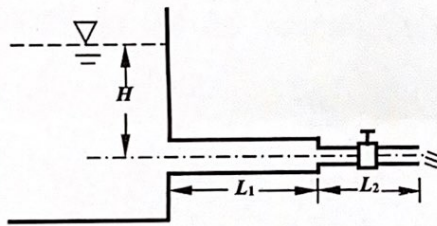
封闭容器内盛有水，AB 为与液面成 45 度角倾斜放置的矩形平面，是容器壁面的一部分，其顶端 A 距离液面的高度 $h_1=1.0\text{m}$ ，其垂直于纸面方向的宽度 $b=1.0\text{m}$ 。已知 $h_2=1.0\text{m}$ ，求平面 AB 所受静水总压力的大小、方向和作用点位置。



题二图

三、计算题（共 1 题，每题 15 分，共计 15 分）

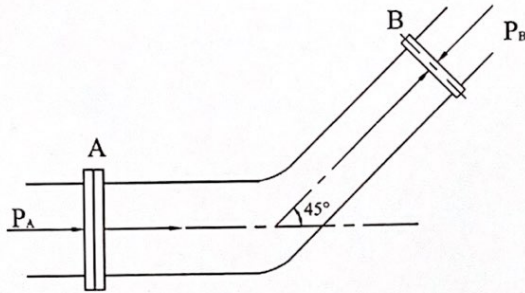
图示的给水管路，出水管路由两段不同直径的管段连接而成。已知管段 1 的管长 $L_1=25\text{m}$ 、直径 $D_1=0.15\text{m}$ 以及沿程阻力系数 $\lambda_1=0.037$ ，管段 2 的管长 $L_2=10\text{m}$ 、管径 $D_2=0.125\text{m}$ 和沿程阻力系数 $\lambda_2=0.039$ ，闸门的局部阻力系数 $\zeta=17$ ，其他局部阻力忽略，出水管路流量为 $54\text{ m}^3/\text{h}$ 。试求水池中的水头 H 。



题三图

四、计算题（共 1 题，每题 15 分，共计 15 分）

水流经过 45° 渐细弯头 AB，已知 A 处管径 $D_A = 0.5m$ ，B 处管径 $D_B = 0.25m$ ，通过流量为 $0.1m^3/s$ ，B 处压力 $p_B = 1.8 \times 10^5 Pa$ 。设弯头在同一水平面上，不计水头损失，求弯头所受水的作用力为多少？



题四图

五、计算题（共 1 题，每题 10 分，共计 10 分）

已知某二维流场的流速势函数为 $\varphi = \frac{a}{2}(x^2 - y^2)$ ，式中 a 为常数，试求：

- (1) 该流动的速度 u_x 及 u_y
- (2) 该流动的流函数方程