

机密★启用前

青岛理工大学 2010 年硕士研究生入学试题

科目代码: 807 科目名称: 水力学 (A)

注意事项: 1. 答题必须写明题号, 所有答案必须写在答题纸上。写在试题、草稿纸上的答案无效; 2. 考毕时将试题和答题纸一同上交。

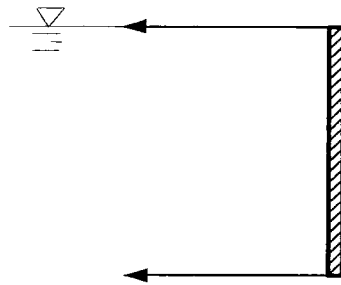
一、判断 (每小题 3 分, 总计 30 分)

注: 题中“(—)”为在试卷纸上答题内容, 在试题上答题无效, 下同。

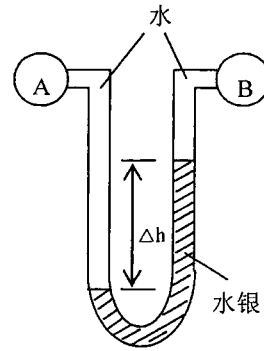
- 1、牛顿流体在微小的压应力作用下, 很容易发生变形和流动。(—)
- 2、在相对平衡的旋转液体中, 各点压强随水深的变化为线性关系。(—)
- 3、实际流体的运动可分为层流和紊流(湍流)两种流态。(—)
- 4、在恒定流动中, 如流线是相互平行的直线, 则该流动是层流运动。(—)
- 5、城市排水管道一般不是满管流动, 且存在自由表面, 所以应按明渠流动进行水力计算。(—)
- 6、当流量不变、管径沿程增加或减小时, 总水头线不一定沿程下降。(—)
- 7、在定常流动中, 流线的形状和位置不随时间变化, 而在非定常流动中, 流线的形状和位置一般是随时间变化的。(—)
- 8、沿程水头损失系数的计算公式 $h_f = 8g/C^2$ (其中 C 是谢齐系数), 只能适用于粗糙区紊流。(—)
- 9、拉格朗日法是以流场中个别标识质点的运动作为研究的出发点, 从而进一步研究整个流体的运动。(—)
- 10、液体的粘性系数随温度的升高而增大, 气体的粘性系数随温度的升高而减小。(—)

二、单选 (每小题 3 分, 总计 30 分)

- 1、贯穿于流体力学始终的假设是(—)
(A) 理想流体; (B) 牛顿流体; (C) 不可压缩流体; (D) 连续流体
- 2、牛顿内摩擦力的大小与流体的(—)成正比。
(A) 速度; (B) 角变形速率; (C) 角变形; (D) 压力
- 3、等直径长直圆管中的流动为(—)
(A) 均匀流; (B) 恒定非均匀流; (C) 渐变流; (D) 都不对
- 4、如图所示, 垂直放置的矩形平板的一侧受到液体的作用。假设该平板由两根分别在顶端和底端的绳子牵引不动(绳子和平板垂直), 则顶端和底端所受张力之比为(—)。
(A) 1/4; (B) 1/3; (C) 1/2 ; (D) 2
- 5、如图所示, U 形管差压计, 所测 A、B 两点的压强差为(—)
(A) Δh ; (B) $12.6\Delta h$; (C) $13.6\Delta h$; (D) 都不对



二、4 题图



二、5 题图

6、理想液体恒定有势流动，当质量力只有重力时（—）

(A) 整个流场内各点 $z + \frac{p}{\rho g} + \frac{V^2}{2g}$ 相等； (B) 沿同一流线上 $z + \frac{p}{\rho g} + \frac{V^2}{2g}$ 相等

(C) 任意两点间 $z + \frac{p}{\rho g} + \frac{V^2}{2g}$ 都不相等； (D) 流场内各点 $\frac{p}{\rho g}$ 相等

7、在串联管路计算中（—）

(A) 流经每一段管路的水头损失相等； (B) 流经每一段管路的流量相等；

(C) 流经每一段管路的流量和水头损失都不相等；

(D) 当总水头损失已知时，可直接求解各管段的水头损失

8、有一闸流模型实验，按弗劳德数相似准则设计，当长度比尺为 10 时，闸流模型的流量应为闸流原型流量的（—）

(A) 1/100 ; (B) 1/10 ; (C) 1/316 ; (D) 1/31.6

9、某点的真空度为 75000Pa，当地大气压为 0.1Mpa，该点的绝对压强为（—）

(A) 25000Pa (B) 65000Pa (C) 75000 Pa (D) 175000 Pa

10、欲一次测定半径为 r_0 的圆管层流中断面平均流速 V ，应当将测速仪器探头放置在距管轴线（—）

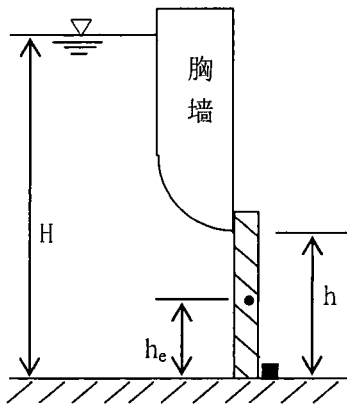
(A) $1/2 r_0$ 处； (B) $2/3 r_0$ 处； (C) $0.866 r_0$ 处； (D) $0.707 r_0$ 处

三、作图与推导题（15 分）

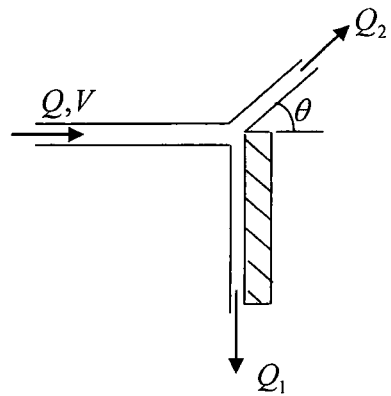
采用一根长度为 L 、直径为 d 的简单管从高位水箱的侧壁引水灌溉，已知水箱水位与耕地的高差为 H ，沿程水头损失系数为 λ ，管道出口为自由出流。试定性绘制该管路系统的总水头线和测压管水头线，并推导该管路系统输水流量的计算公式。

四、计算下列各题（每题 15 分，总计 75 分）

1、某泄水道胸墙孔后设置矩形自动翻板闸门如图所示，已知胸墙孔宽为 $b=4\text{m}$ ，孔高为 $h=2\text{m}$ 。当上游水头升至 $H=8\text{m}$ 时，闸门开始自动翻倒泄水，试求：门轴高度 h_c 和闸门刚打开时的泄水流量 Q 。不计水头损失和闸门翻倒后所占的孔口面积。



四、1 题图



四、2 题图

2、流量为 Q 的液体射流，流速为 V ，冲击一直立光滑平板后分为两股。一股沿平板直泻而下，流量为 Q_1 ，另一股从平板顶处以 θ 倾角射出，流量为 Q_2 。若不计重力的影响，且忽略能量损失。（1）试证明作用于平板上射流冲击力的大小为：

$$R = \rho Q V \left[1 - \frac{\sqrt{1 - Q_1/Q_2}}{\sqrt{1 + Q_1/Q_2}} \right], \text{ 式中 } \rho \text{ 是射流液体的密度。}$$

（2）试求 $Q_1=2Q_2=50\text{L/s}$ 、 $V=20\text{m/s}$ 时，作用于平板上水射流冲击力的大小。

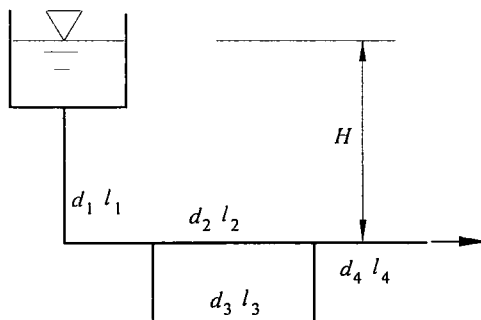
3、有一平面流速场为： $u_x = a(x^2 - y^2)$ ， $u_y = -2axy$ ，（式中 a 为常数， $a \neq 0$ ）。

试判别：（1）是否满足连续方程；（2）是否是无旋流；（3）求过（1，1）点的流线方程。

4、已知实际流体紊流光滑区运动的沿程水头损失系数 λ 为流体运动粘度系数 $\nu (= \mu / \rho)$ 、流速 u 和特征长度 L 的函数，试用量纲分析法确定 λ 的表达式，并与 $\lambda = 0.316 / \text{Re}^{0.25}$ 进行比较。

5、水塔经串联管道供水，已知供水流量 $Q = 0.1\text{m}^3/\text{s}$ ，各段管长 $l_1 = l_4 = 100\text{m}$ ， $l_2 = 50\text{m}$ ， $l_3 = 200\text{m}$ 各段管道直径 $d_1 = d_4 = 200\text{mm}$ [比阻 $S_1 = S_4 = 9.029\text{s}^2/\text{m}^6$ （流量 Q 以 m^3/s 计，下同）]， $d_2 = d_3 = 150\text{mm}$ [比阻 $S_2 = S_3 = 41.85\text{s}^2/\text{m}^6$]。（注： $h_f = S l Q^2$ ）

试求：（1）并联管段的流量 Q_2 、 Q_3 ；（2）水塔水面高度 H 。



四、5 题图