

浙 江 大 学

二〇〇二年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 水力学

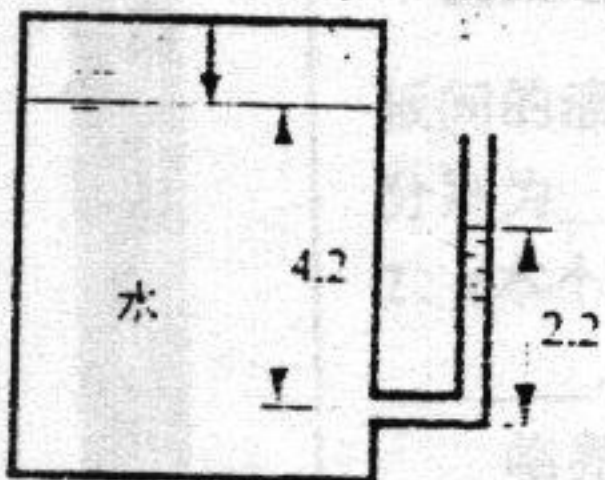
编号 915

注意:答案必须写在答题纸上,写在试卷或草稿纸上均无效。

一、单选题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1、一密闭容器内下部为水,上部为空气,液面下 4.2 米处的测压管高度为 2.2m,设当地压强为 98KPa,则容器内液面的绝对压强为 水柱。

- (a) 2m (b) 1m (c) 8m (d) -2m



2、断面平均流速 v 与断面上每一点的实际流速 u 的关系是 。

- (a) $v=u$ (b) $v < u$ (c) $v > u$ (d) $v \leq u$ 或 $v \geq u$

3、均匀流的定义是 。

- (a) 断面平均流速沿流程不变的流动;
 (b) 过流断面上各点流速相互平行的流动;
 (c) 流线皆为平行直线的流动;
 (d) 各点流速皆相等的流动。

4、与牛顿内摩擦定律有关的因素是 。

- (a) 压强、速度和粘度;
 (b) 流体的粘度、切应力与角变形率;
 (c) 切应力、温度、粘度和速度;
 (d) 压强、粘度和角变形。

5、流量模数 K 的量纲是 。

- (a) L^3T^{-2} (b) L^3T^{-1} (c) L^2T^{-2} (d) L^2T^{-1}

6、边界层分离只可能发生在有压强梯度的区域,即 的区域。

- (a) $\frac{dp}{dx} < 0$ (b) $\frac{dp}{dx} > 0$ (c) $\frac{dp}{dx} = 0$ (d) 以上都不是

7、有一矩形断面渠道，底坡、糙率和过水面积均已给定，在下列三种断面尺寸方案中， $b_1=4.5\text{m}$, $h_1=1.0\text{m}$; (2) $b_2=2.25\text{m}$, $h_2=2\text{m}$; (3) $b_3=3\text{m}$, $h_3=1.5\text{m}$ 。设计方案过流能力最大。

- (a) 方案 (1) (b) 方案 (2) (c) 方案 (3) (d) 无法确定

8、圆管流中判别液流流态的下临界雷诺数为

- (a) 2300 (b) 3300 (c) 13000 (d) 以上都不是

9、已知流速势函数 $\varphi = x(2y-1)$ ，求点 (1, 2) 的速度分量 u_x 为

- (a) 2 (b) 3 (c) -3 (d) 以上都不是

10、地下水流运动中，达西公式只适用于

- (a) 紊流渗流; (b) 层流线性渗流;
(c) 急流渗流; (d) 以上答案都不是。

二、填空题 (共 14 分)

1、(本小题 3 分) 两平行平板间距 $h = 0.5\text{mm}$ ，两板间充满密度 $\rho = 900\text{kg/m}^3$ 的液体，下板固定不动，上板在切应力 $\tau = 2\text{N/m}^2$ 的作用下，以 $u = 0.25\text{m/s}$ 的速度平移。假设平板间的液体流动为层流，且流速分布为线性分布，则该液体的动力粘滞系数和运动粘滞系数分别为 _____ 和 _____。

2、(本小题 3 分) 在流量一定，渠道断面的形状、尺寸一定时，随底坡的增大，正常水深将 _____，临界水深将 _____。(填增大、不变或减小)。在急流中，正常水深 _____ 临界水深。(填大于、等于或小于)。

3、(本小题 3 分) 圆管层流运动过流断面上流速分布呈 _____，其断面平均流速是最大流速的 _____。圆管紊流核心区的流速分布呈 _____。

4、(本小题 3 分) 如果所考虑的模型流动粘滞力占主要作用，则流动相似考虑 _____ 准则。如果模型比尺为 1:20，采用的模型中流体与原型中相同，模型中流速为 50m/s 时，则原型中流速为 _____ m/s 。

5、(本小题 2 分) 根据粘性底层厚度及管壁粗糙突起的高度 Δ ，紊流可分为光滑区、过渡区和粗糙区。光滑区的 λ 仅与 _____ 有关，而粗糙区的 λ 与 _____ 有关。

三、简答题 (共 18 分)

1、(本小题 5 分) 静止流体与理想流体的切应力均等于零，它们有何不同?

2、(本小题 4 分) 何谓流线与迹线? 在哪种流体流动中，流线与迹线重合?

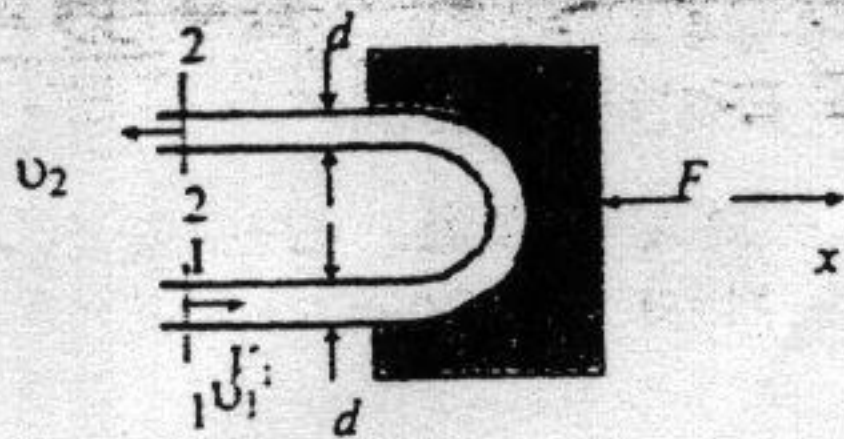
3、(本小题 4 分) 何谓临界水深? 对应于临界水深的 Fr 为多少?
如何用临界水深判别急流?

4、(本小题 5 分) 裘皮幼公式与达西定律式有何异同点?

四、计算题 (共 48 分)

1、(本小题 10 分)

设导叶将水平射流作 180° 的转弯后仍水平射出, 如图所示。若已知最大可能的支撑力为 F , 射流直径为 d , 流体密度为 ρ , 能量损失不计, 试求最大射流速度 v_1 。



2、(本小题 18 分)

由水箱经变直径管道输水, $H=16\text{m}$, 直径 $d_1=d_3=50\text{mm}$, $d_2=70\text{mm}$, 各管段长度见图, 沿程阻力系数 $\lambda=0.03$, 突然缩小局部阻力系数 $\zeta_{\text{缩}}=0.5\left(1-\frac{A_1}{A_2}\right)$ (对应细管流速), 其他局部阻力系数自定。

- (1) 试求流量。
- (2) 定性绘制出管道的测压管水头线与总水头线。



3、(本小题 10 分)

某梯形断面棱柱体密实粘土渠道, 底坡 $i=0.0002$, 边坡系数 $m=2.0$, 糙率 $n=0.023$, 设计底宽 $b=14\text{m}$, 设计水深 $h_0=2.5\text{m}$ 。不冲允许流速 $v' = 0.85R^{0.25}$, 不淤允许流速 $v'' = 0.4 \sim 0.6\text{m/s}$ 。

- (1) 求渠道的设计流量;
- (2) 校核渠道是否满足不冲不淤要求。

4、(本小题 10 分) 如图所示为一边长 $a=20\text{cm}$ 的正方形管, 长 $l=200\text{cm}$, 连通两贮水容器, 管中填充均质、各向同性的细砂与粗砂。已知细砂的渗透系数 $k_1=0.002\text{cm/s}$, 粗砂的渗透系数 $k_2=0.05\text{cm/s}$, 两容器中水深 $H_1=80\text{cm}$, $H_2=40\text{cm}$ 。求两种填充方式的渗流量各为多少?

