

华北水利水电学院 2007 攻读硕士学位研究生招生命题考试

水力学 试题

注意事项：1、答案全部答在答题纸上，写在试卷上无效；

2、考试时间 180 分钟（3 个小时），满分 150 分。

（一）是非题（本大题 12 小题，每小题 2 分，共 24 分）（对的填 Y，错的填 N）

1. 静止与运动的液体都能承受切应力。（ ）
2. 总水头损失 h_w 是总体水流运动克服流体粘性所损耗的全部能量。（ ）
3. 在管径逐渐扩大的管流中，雷诺数沿程增大。（ ）
4. 明渠中急流的 Fr 数必小于 1。（ ）
5. 水力学中的真空表明该处压强小于大气压。（ ）
6. 紊流运动要素脉动值的时均值与紊动强度无关。（ ）
7. 水泵的扬程是指水泵的提水高度。（ ）
8. 在任何情况下，液体的等压面必为水平面（ ）
9. 无旋运动的流线必为直线。（ ）
10. 堰流的流量与堰顶水头的平方根有关。（ ）
11. 明渠均匀流只能在正坡渠道内发生。（ ）
12. 圆管层流的流速分布没有紊流的流速分布均匀（ ）

（二）选择题（本大题 7 小题，每题 3 分，共 21 分）（唯一性选择）

1. 若孔口 A 与管嘴 B 的直径相同，作用水头也相同，则孔口 A 与管嘴 B 的流速必有（ ）
(1) $v_A > v_B$ (2) $v_A < v_B$ (3) $v_A = v_B$ (4) 不能确定
2. 在恒定管流中的测压管水头线沿流程（ ）
(1) 总是下降 (2) 总是上升 (3) 平行不变。 (4) 都有可能
3. 发生间接水击的条件是（ ）
(1) $T_S < L/a$ (2) $T_S > L/a$ (3) $T_S > 2L/a$ (4) $T_S < 2L/a$
(式中 T_S 为阀门关闭时间， L 为管道长度， a 为水击波速)
4. 当管道边壁的粗糙度一定时，我们可以判断它肯定属于：（ ）
(1) 光滑管 (2) 粗糙管；
(3) 过渡粗糙管； (4) 无法确定性质的管道。
5. 液体作有势运动时，恒定平面流场中的一条流线上，必有（ ）
(1) 各点的流函数数值相等 (2) 各点的流函数数值沿程增大
(3) 各点的流函数数值沿程减小 (4) 不能确定作用于液体的力必须是有势的 (2)
6. 在明渠陡坡上，不可能出现的是（ ）
(1) 均匀缓流 (2) 均匀急流 (3) 非均匀缓流 (4) 非均匀急流
7. 在恒定明渠流中的断面比能沿流程（ ）

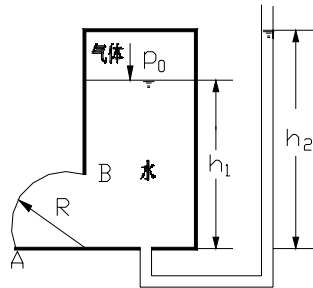
- (1) 总是减少 (2) 总是增大 (3) 不变 (4) 都有可能

(三) 简述题 (本大题 2 小题, 共 14 分)

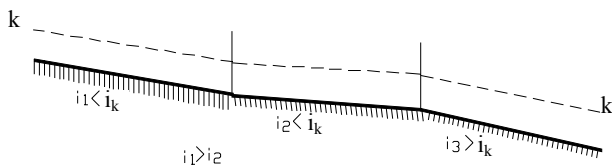
1. 在不同的流态, 管道沿程水头损失系数 λ 值的变化规律 (8 分)
2. 简述急流与缓流时各自断面比能随水深变化的特点以及非均匀流沿程变化特点。(6 分)

(四) 作图题(本大题 3 小题, 共 20 分)(答卷纸上绘出正确答案)

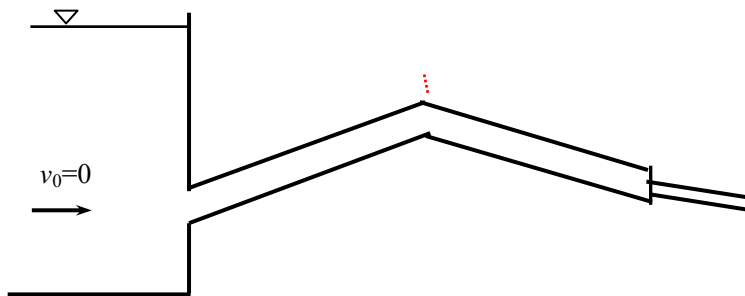
- 1、 绘出图中 AB 曲面上水平分力的压强分布图和垂直分力的压力体图, 标出力的方向。(6 分)



2. 定性绘出图示棱柱形明渠的水面曲线, 并注明曲线名称。(各渠段均充分长, 各段糙率相同, i_k 为临界底坡, $k-k$ 线为临界水深控制线) (8 分)



- 3、 定性绘出图示管道 (短管) 的总水头线和测压管水头线。(6 分)



五、根据题目要求解答下列各题

(本大题共 4 小题, 总计 71 分)

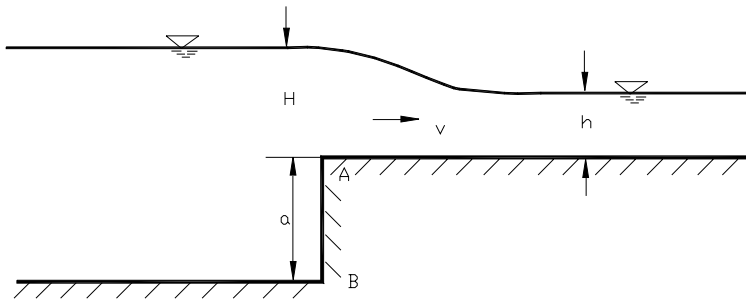
1. (本小题 9 分)某管道管径为 10cm, 水流运动粘滞系数 $\nu = 0.0131 \text{ cm}^2/\text{s}$ 。

(1) 若流速为 100 cm/s 试判别管中水流流态, 此时水流中占主导力的是惯性力还是粘滞力? (2) 如果水温不变, 要求该管中水流保持层流, 确定该管中水流流速的限制条件。

2. (本小题 20 分)在矩形断面渠道中有一升坎, 坎高 $a=0.5\text{m}$, 坎前水头 $H=1\text{m}$, 坎上水深 $h=0.75\text{m}$, 渠宽 $b=1\text{m}$, 如图所示。

(1) 水流过坎时的水头损失 $h_w=0.2 \times (v^2 / (2g))$ (v 为坎上流速), 求渠道流量 Q

(2) 若渠道底部摩擦阻力不计, 求水流对坎壁 AB 的作用力 F 。(取动能、动量校正系数均近似为 1)



3. (本小题 20 分)

某矩形断面渠道中筑有一溢流坝。已知渠宽 $B=18\text{m}$, 流量 $Q=265\text{m}^3/\text{s}$, 坝下收缩断面处水深 $h_c=1.1\text{m}$, 当坝下游水深 $h_t=4.7\text{m}$ 时, 问:

- (1) 下游渠道水流是急流还是缓流?
- (2) 坝下发生何种形式的水跃?
- (3) 是否需要修建消能工? 主要满足的水力条件是什么?

4. (本小题 22 分)

理想不可压缩平面二维流动的流速分量为: $u_x = x - 2y, u_y = -ny - mx$; 如果该流动是连续与无旋的, m 和 n 分别为待定常数。

- (1) 确定该流动是恒定流还是非恒定流; (2) 确定满足上述流动条件的 m 和 n 值;
- (3) 判别液体微团有无线变形;
- (4) 如果 A 点 (1, 1) 的压强 p_A 为 9.8Pa, 求 B 点 (2, 1) 的压强 p_B 。

