

科目代码: 417 请在答题纸(本)上做题, 在此试卷或草稿纸上做题无效!

山东科技大学 2007 年招收硕士学位研究生入学考试

水力学试卷

一、单项选择题(每小题 1 分, 共 15 分)

- 静水压力的方向()
A. 与受力面平行
B. 与受力面斜交
C. 与受力面外法线方向一致
D. 与受力面内法线方向一致
- 平底棱柱形明渠的水跃函数 $J(h_1)$ 与 $J(h_2)$ 的关系是()
A. $J(h_1) = J(h_2)$
B. $J(h_1) > J(h_2)$
C. $J(h_1) < J(h_2)$
D. 无法确定
- 圆管层流区的沿程阻力系数 λ 与()
A. 雷诺数 R_e 有关
B. 管壁相对粗糙度 Δ/d 有关
C. 雷诺数 R_e 和相对粗糙度 Δ/d 有关
D. 雷诺数 R_e 和管长 l 有关
- 棱柱形汇道非均匀流的十二种水面曲线, a、c 区的水面线是_____面线, 而 b 区的线是_____面线。()
A. 壅水、壅水
B. 壅水、降水
C. 降水、壅水
D. 降水、降水
- 已知渤海湾以的沿程阻力系数 λ 只与边界粗糙度有关, 可判断该水流属于()
A. 层流区
B. 紊流光滑区
C. 紊流过渡粗糙区
D. 紊流粗糙区
- 长管的总水头线与测压管水头线()
A. 相重合
B. 相平行, 呈直线
C. 相平行, 呈阶梯状;
D. 以上答案都不对
- 与溢流坝下泄水流收缩断面水深 h_c 对应的共轭水深为 h_c'' , 溢流坝下游水深为 h_1 , 则形成远驱水跃的条件是()。
A. $h_1 = h_c''$
B. $h_1 > h_c''$
C. $h_1 < h_c''$
D. 无法确定
- 雷诺数是判别下列哪种流态的重要无量纲数()
A. 急流和缓流
B. 均匀流和非均匀流
C. 层流和紊流
D. 恒定流和非恒定流
- 在重力作用下的静止液体中, 等压面是水平面的条件是()
A. 同一种液体
B. 相互连通
C. 不连通
D. 同一种液体, 相互连通

- 10、变直径管流，小管直径 d_1 ，大管直径 $d_2 = 2d_1$ ，两断面雷诺数的关系是（ ）
- A. $R_{e1} = 0.5R_{e2}$ B. $R_{e1} = R_{e2}$
- C. $R_{e1} = 1.5R_{e2}$ D. $R_{e1} = 2R_{e2}$
- 11、在流量一定，渠道断面的形状、尺寸和壁面粗糙度一定时，随底坡的增大，临界水深将（ ）
- A. 增大 B. 减少
- C. 不变 D. 不能确定
- 12、绝对压强 P_{abs} 与相对压强 P 、真空度 P_v 、工程大气压 P_a 之间的关系（ ）
- A. $P_{abs} = P + P_a$ B. $P = P_{abs} + P_a$
- C. $P_v = P_{abs} - P_a$ D. $P = P_v + P_a$
- 13、理想流体流过的管道突然扩大断面时，其测压管水头线（ ）
- A. 只可能上升 B. 只可能下降
- C. 只可能水平 D. 上述三种情况均有可能
- 14、粘性底层的厚度随雷诺数的_____而_____。（ ）
- A. 减小，减小 B. 增大，增大
- C. 增大，减小 D. 以上三种情况都不对
- 15、随温度的升高，液体和气体的粘度如何变化（ ）
- A. 均上升 B. 均下降
- C. 液体上升，气体下降 D. 气体上升，液体下降

二、是非判断题（每小题 1 分，共 15 分）

- 1、水流总是从压强的地方向压强小的地方流动。
- 2、粘滞性是液体产生水头损失的內因。
- 3、同样条件下直接水击比间接水击更不安全。
- 4、断面比能沿流程总是减小的。
- 5、在连续介质假设的条件下，液体中各种物理量的变化是连续的。
- 6、当管流过水断面流速按抛物线规律分布时，管中水流为紊流。
- 7、区别薄壁堰、实用堰和宽顶堰，只取决于堰壁厚度 δ 。
- 8、均匀缓流只能在缓坡上发生，均匀急流只能在陡坡上发生。
- 9、当下游水位高于薄壁堰顶时，一定是淹没出流。
- 10、在渗流模型中，任意一微小过水断面的平均渗流流速 u 应比该断面实际渗流的真实断面平均流速 u_0 小。

- 11、达西定律适用于所有的渗流。
- 12、静止液体中同一点各方向的静水压强数值相等。
- 13、恒定总流能量方程只适用于整个水流都是渐变流的情况。
- 14、渐变流过水断面上各点的测压管水头都相同。
- 15、水流量时三角形薄壁堰比矩形薄壁堰测流量的精度更高些。

三、简答题（每小题 6 分，共 30 分）

- 1、什么是液体的可压缩性？什么情况下需要考虑液体的可压缩性？
- 2、有人说“均匀流一定是恒定流”，这种说法是否正确？为什么？
- 3、试叙述判断明渠水流流态有哪些方法。

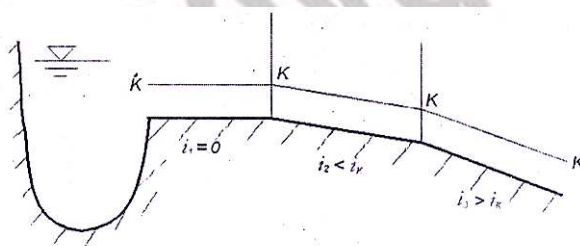
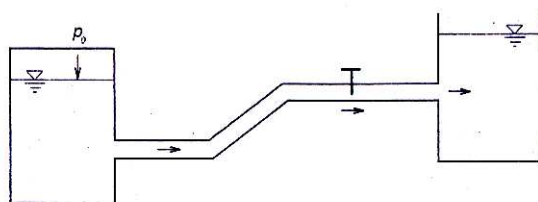
4、试述液体静力学基本方程 $z + \frac{P}{\rho g} = c$ 中各项的几何意义。

5、如何判别层流与紊流？为什么说在圆管层流中的风吹草动程水头损失与流速一次方成正比？

四、作图题（每小题 5 分，共 10 分）

1、定性绘出图一所示管道（短管）的总水头线和测压管水头线。

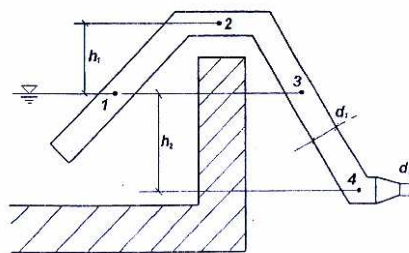
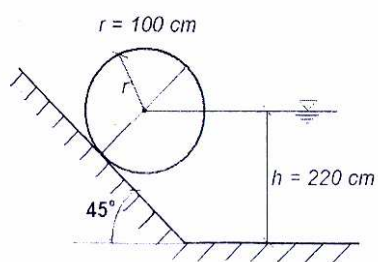
2、定性绘出图二所示棱柱形明渠内的水面曲线，并注明曲线名称及流态。（各渠段均充分长，各段糙率相同）



五、计算题（80 分）

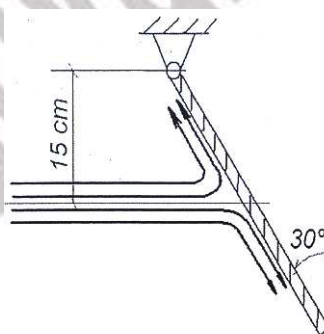
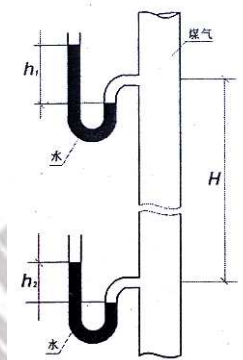
1、如图三所示，一挡水圆柱体单位长度重为 $8kN$ 。当其被水淹没到图示位置时，试求单位长度上所受到的水平方向力和铅垂方向力的大小和方向；假设圆柱和斜面之间只发生滚动运动，试定性判断此时圆柱体会如何运动。（15 分）

2、图四所示虹吸管直径 $d_1 = 10cm$ ，末端喷嘴直径 $d_2 = 5cm$ ，管中充满水并由喷嘴射入大气。已知 $h_1 = 3cm$, $h_2 = 4.5m$ 。假设上游水位保持不变，并忽略整个管路系统的摩擦损耗，试分别求出 1、2、3、4 点的表压强值。（15 分）

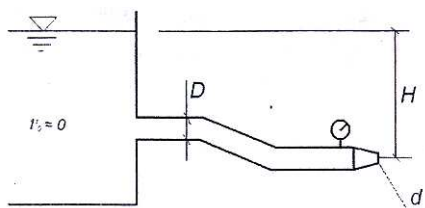


3、一直立的煤气管，在下部测压管中测得水柱差 $h_1 = 100\text{mm}$ ，在 $H = 20\text{m}$ 处测得 $h_2 = 115\text{mm}$ ，如图五所示。煤气管外面空气的重度 $\gamma_k = 12.64\text{N/m}^3$ ，试求管内煤气的重度 γ 。（15 分）

4、图六所示一均匀厚度之平板，受水平射流冲击。冲击后使板与铅垂方向偏离 30° 角，设射流作用在平板中心。已知射流截面为矩形，垂直方向厚 25mm，水平方向宽 20mm，射流流速 $v = 6\text{m/s}$ ，射流中心线与铰链之垂直距离 15cm。不计阻力，假设射流只向上下两方向分流，分流截面与射流截面同宽。求：（1）两个方向的分流流量；（2）板的重量。（10 分）



5、从水箱接一橡胶管道及喷嘴（如图七）。橡胶管直径 $D = 7.5\text{cm}$ ，喷嘴出口直径 $d = 2.0\text{cm}$ ，水头 $H = 5.5\text{m}$ 。由水箱至喷嘴的水头损失 $h_w = 0.5\text{m}$ 。用压力表测得橡胶管与喷嘴接头处的压强 $p = 4.9\text{N/cm}^2$ 。如用手握住喷嘴，需要多大的水平力？（行近流速 $v_0 \approx 0$ ，取动能动量修正系数均匀 1）（10 分）



6、在矩形断面渠道中有一升坎，坎高 $a = 0.5m$ ，坎前水头 $H = 1m$ ，坎上水深 $h = 0.75m$ ，渠宽 $b = 1m$ ，如图八所示。水流过坎时的水头损失 $h_w = 0.2 \frac{v^2}{2g}$ （ v 为坎上流速）。渠道摩擦阻力不计。求单宽流量 q 和坎壁 AB 上的水流作用力 F （取动能动量修正系数均为 1）。（15 分）

