

北京工业大学 2020 ——2021 学年第 1 学期

《水力学》期末考试试卷 A 卷

考试说明：本试题适用于给排水科学与工程 190416、190417 班学生，考试时长 95 分钟，闭卷。允许携带计算器。本试卷共 10 页，包含 2 页答题纸，1 页草稿纸。

承诺：

本人已学习了《北京工业大学考场规则》和《北京工业大学学生违纪处分条例》，承诺在考试过程中自觉遵守有关规定，服从监考教师管理，诚信考试，做到不违纪、不作弊、不替考。若有违反，愿接受相应的处分。

承诺人：_____ 学号：_____ 班号：_____

注：本试卷共 7 大题，共 10 页，满分 100 分，考试时必须使用卷后附加的统一答题纸和草稿纸。

卷面成绩汇总表（阅卷教师填写）

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总成绩
满分	10	10	10	10	10	45	5	—	—	—	
得分								—	—	—	

得分

一、名词解释（5 题，每题 2 分，共计 10 分）

- 理想液体：
- 恒定流：
- 粘性底层：
- 水力最佳断面：
- 水击：

得分

二、选择题（10 题，每题 1 分，共计 10 分）

- 作用在流体上的质量力包括有（ ）。
 - 重力
 - 摩擦阻力
 - 切应力
 - 压力
- 压力表的读值是（ ）。
 - 绝对压强
 - 当地大气压加绝对压强
 - 相对压强
 - 当地大气压减绝对压强
- 重力场中理想不可压缩恒定势流的流动中两点 a 、 b ，已知 a 点的流速大于 b 点的流速，则（ ）。
 - a 点的测压管水头 $>$ b 点的测压管水头
 - a 点的测压管水头 $<$ b 点的测压管水头
 - a 点的压强水头 $>$ b 点的压强水头
 - a 点的压强水头 $<$ b 点的压强水头
- 圆管的下临界雷诺数（ ）。
 - 与流体的管径、流速成正比，与流体的运动黏度成反比
 - 只随流体的黏度变化
 - 只随流体的密度变化
 - 不随以上各量变化
- 半圆形明渠，半径为 4m，其水力半径为（ ）。
 - 4 m
 - 3 m
 - 2 m
 - 1 m
- 根据对伯努利方程的量纲分析容易得知，压强差 Δp ，速度 v ，密度 ρ 的无量纲组合是（ ）。
 - $\frac{\Delta p}{\rho v}$
 - $\frac{\Delta p}{\rho v^2}$
 - $\frac{\Delta p}{\rho^2 v}$
 - $\frac{\Delta p}{\rho^2 v^2}$
- 水流流动方向应该是（ ）。
 - 从总水头高的地方向低的地方流
 - 从压强大处向压强小处流
 - 从流速大的地方向流速小的地方流
 - 从测压管水头高的地方向低的地方流

8. 可能发生明渠均匀流的渠道是 ()。
- A. 缓坡棱柱形渠道 B. 缓坡非棱柱形渠道
C. 陡坡非棱柱形渠道 D. 平坡棱柱形渠道
9. 圆柱形外管嘴的正常工作条件是 ()。
- A. $l = (3 \sim 4) d$, $H_0 > 9m$ B. $l = (3 \sim 4) d$, $H_0 < 9m$
C. $l > (3 \sim 4) d$, $H_0 > 9m$ D. $l < (3 \sim 4) d$, $H_0 < 9m$
10. 边界层的分离只能发生在 ()。
- A. 减速减压区 B. 增速减压区
C. 减速增压区 D. 增速增压区

得分

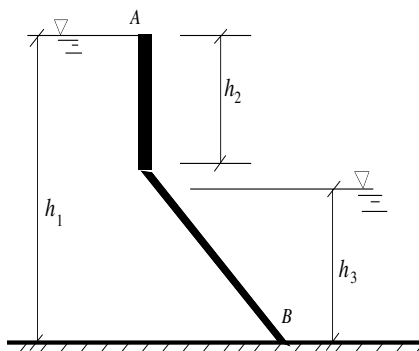
三、填空题 (5 题 10 空, 每空 1 分, 共计 10 分)

1. 恒定流动的 () 加速度为零, 均匀流动的 () 加速度为零。
2. 静水压强的两个基本特性是: 静水压强的方向 (), 静水压强的方向 () 有关。
3. 圆管层流中过流断面上的流速分布呈 () 形状, 断面上流速最大值是断面平均流速值的 ()。
4. 弗劳德数 $Fr = ()$, 它反映的力学意义是 () 的比值。
5. 低速的有压管流一般都是 () 力起主导作用, 一般采用 () 相似准则设计模型。

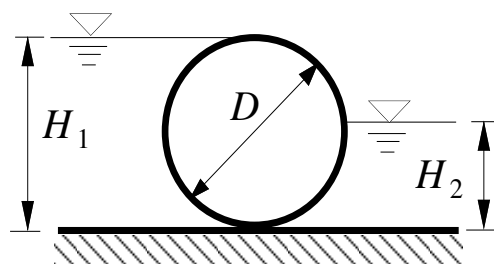
得分

四、作图题 (3 题, 共计 10 分)

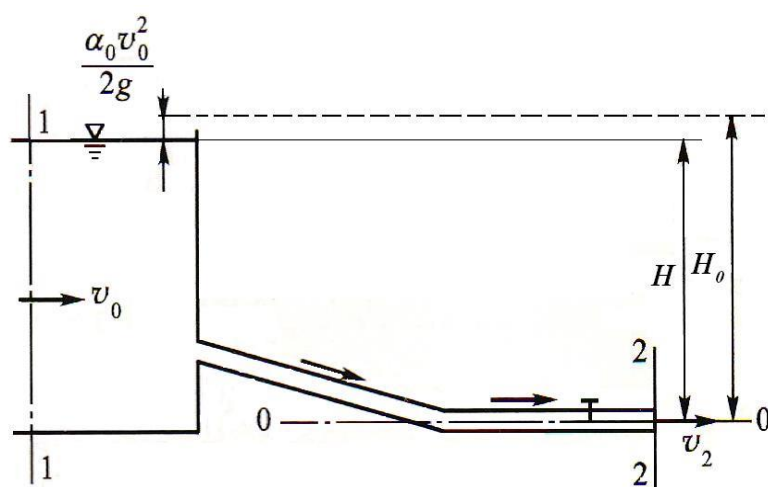
1. 试绘出图示 AB 壁面上相对压强分布图, 并注明大小。(本题 3 分)



2. 绘出如图圆柱体表面的压力体，并标出铅垂分力的方向。（本题 4 分）



3. 画出下图管路系统的总水头线与测压管水头线。（本题 3 分）



得分

五、简述题（2 题，共计 10 分）

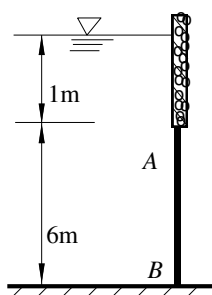
1. 尼古拉兹试验中实测了哪些数据？简述实验结果中两个过渡区沿程水头损失的变化规律。（本题 5 分）

2. 对比说明毕托管与文丘里管两者有什么相同与不同之处？（本题 5 分）

得分

六、计算题（3 题，共计 45 分）

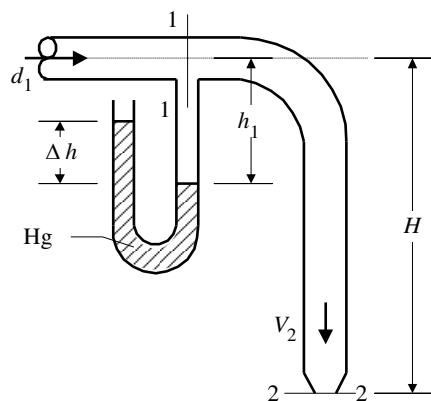
1. 一矩形挡水平板如图所示，板宽 5m，板高 6m，试求作用于平板上的静水总压力的大小及作用点。（本题 15 分）



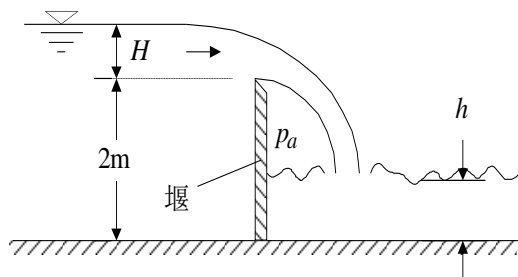
2. 设有一恒定水管流, 如图所示, $d_1 = 0.1\text{m}$, 喷嘴出口 $d_2 = 0.05\text{m}$, U 型测压管中水银柱高差 $\Delta h = 0.2\text{m}$, $h_1 = 0.72\text{m}$, $H = 5\text{m}$, 若不计能量损失, 试求:

- (1) 过水断面 1—1 的中心轴处的压强水头;
- (2) 1—1 断面的平均流速和 2—2 断面的平均流速之间的关系;
- (3) 水管中的流量 Q 。

(本题 15 分)



3. 矩形明渠中设置一薄壁堰，水流经堰顶溢流而过，如图所示。已知渠宽 b 为 4m，堰高为 2m，堰上水头 H 为 1m，堰后明渠中水深 $h=0.8\text{m}$ ，流量 $Q=6.8\text{m}^3/\text{s}$ 。若不计能量损失，试求堰壁上所受动水压力 R 的大小和方向。（本题 15 分）



得分

七、简单证明题（5 分）

设理想不可压缩流体的平面流动的流函数为： $\psi = x + x^2 + y^2$ ，证明：

该流场不存在速度势函数。（提示：先由流函数求出流速）（本题 5 分）

答 题 纸 1

姓名: _____ 学号: _____

答 题 纸 2

姓名: _____ 学号: _____

草 稿 纸 1

姓名: _____ 学号: _____