

2005 年华南理工大学流体力学 415 试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

2005 年华南理工大学流体力学 415 试题

415

华南理工大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

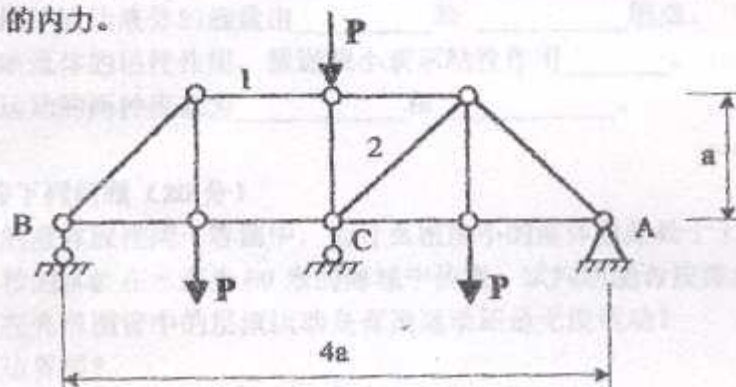
科目名称: 流体力学(含理论力学)

适用专业: 船舶与海洋结构物设计制造

共 4 页

理论力学

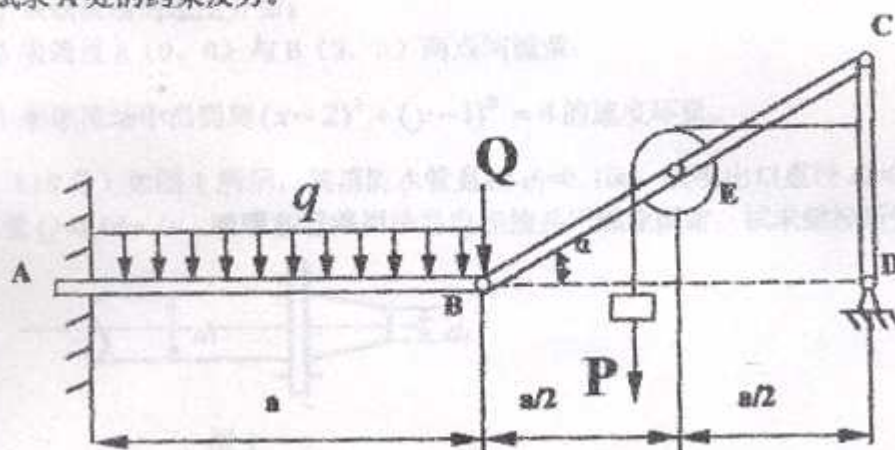
1. (10 分) 平面桁架, 受三个力作用, 尺寸如图。已知三个力大小均等于 P , 试求杆 1、2 的内力。



2. (12 分) 图中, BCDE 为光滑铰链约束, A 为固定端约束, 滑轮半径为 r , 已知

$$a = 40\text{cm} \quad r = 10\text{cm}, \alpha = 30^\circ, P = 50\text{N}, Q = 100\text{N}, q = 15\text{N/cm}$$

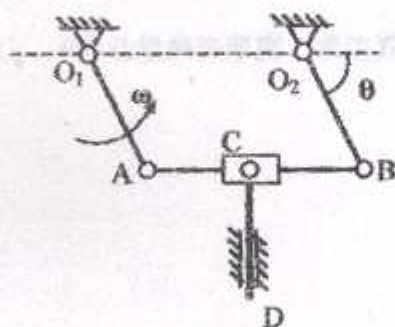
试求 A 处的约束反力。



第 1 页

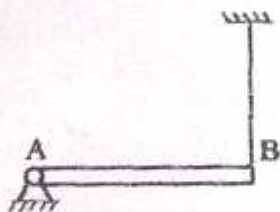
3. (14 分)

图示机构中, 已知 $O_1A = O_2B = 100 \text{ cm}$, $O_1O_2 = AB$, 并且杆 O_1A 以匀角速度 $\omega = 2 \text{ rad/s}$ 绕 O_1 轴转动。套筒 C 与导杆 CD 铰接, 并可沿 AB 杆滑动。机构中的各部件都在同一铅垂平面内。求当 $\theta = 60^\circ$ 时, CD 杆对于机架的速度和加速度。



4. (14 分)

均质细杆 AB 重量为 P , 长为 $2L$, A 端铰支, B 端由绳子悬挂而处于水平位置。求当 B 端绳子突然剪断的瞬间, AB 杆绕 A 端转动的角加速度以及铰链对于 A 端的约束反力。



流体力学

一、填空题 (10 分)

1. 如果流体中某点的绝对压强低于当地大气压, 则当地大气压与测点的绝对压强的差值 $p_a - p$ 称为该测点的_____。
2. 在定常运动条件下, 流线的形状、位置不随时间变化, 且流线与_____重合。
3. 密度仅是压力的函数称为_____流体。
4. 在同一瞬时沿涡管长度, 涡管的旋涡强度_____。
5. 在圆柱体绕流中, 速度为零的点称为_____。
6. 在重力作用下波动液体的能量由_____和_____组成。
7. 雷诺数反映流体的粘性作用, 雷诺数小表示粘性作用_____。
8. 粘性流体运动的两种流态为_____和_____。

二、简要回答下列问题 (20 分)

1. 两种不同的液体放在同一容器中, 为什么密度小的液体总是处于上层?
2. 周期为 8 秒的水波在水深为 60 米的海域中传播, 试判断能否按深水波处理?
3. 粘性流体在光滑圆管中的层流运动是有旋运动还是无旋运动?
4. 何谓混合边界层?

三、计算题

1. (25 分) 设平面不可压缩流体运动由两个简单流动叠加而成, 已知一个流动的流函数为 $\psi_1 = \frac{x^3}{3} - x^2y + 2xy$, 另一个流动的势函数为 $\phi_2 = x^3 - y^2 + x$ 。

- (1) 求该流场的速度分布;
- (2) 求通过 A (0, 0) 与 B (3, 5) 两点间流量;
- (3) 求该流场中沿圆周 $(x-2)^2 + (y-1)^2 = 4$ 的速度环量。

2. (15 分) 如图 1 所示, 某消防水管直径 $d_1 = 0.15\text{m}$, 喷嘴出口直径 $d_2 = 0.05\text{m}$, 设计流量 $Q = 0.05\text{m}^3/\text{s}$ 。喷嘴和管路用法兰盘连接并用螺栓固定。试求螺栓所受的总拉力。

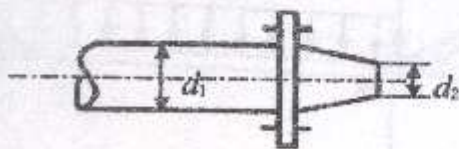


图 1

3、(15 分) 已知 x - y - z 空间流线方程为 $\frac{dx}{V_x} = \frac{dy}{V_y} = \frac{dz}{V_z}$, 试根据欧拉运动微分方程导

出重力场中沿流线的伯努利方程。

4、(15 分) 假定平板层流边界层的速度分布函数为 $u = 2\frac{y}{\delta}u_0 - \left(\frac{y}{\delta}\right)^2 u_0$, 平板动量

方程为 $\frac{d\theta}{dx} = \frac{1}{2}C_f$, θ 为动量损失厚度。求边界层厚度 δ 和局部摩擦阻力系数 C_f 沿 x 的变化规律。