

华中科技大学

二〇〇五年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 材料力学

适用专业: 岩土工程、道路与铁道工程

化工过程机械

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一、填空题 (每小题 3 分, 共 24)

- 1、构件正常工作应满足以下三点: (1) 应具有足够的_____; (2) 应具有足够的_____; (3) 应满足_____的要求。
- 2、材料力学中将实际材料看作均匀、____、____的可变形固体, 且在大多数情形下局限在_____范围内的小变形条件下进行研究。
- 3、三根长为 l 的圆截面杆, 上端固定, 下端作用荷载, 其材料相同, 三根杆的截面积之比为 $1:2:3$, 作用荷载之比为 $1:2:3$, 则三根杆内的应变能之比为_____。
- 4、通常, 杆的抗拉 (压) 刚度写作_____; 等直圆杆的抗扭刚度为_____; 梁的抗弯刚度为_____。
- 5、边长为 b 的正方形的惯性矩为_____; 直径为 d 的圆的惯性矩为_____; 外径为 d_1 , 内径为 d_2 的圆环的惯性矩为_____。
- 6、某点处于平面应力状态, $\sigma_x = -100\text{kPa}$, $\sigma_y = -40\text{kPa}$, $\tau_x = \tau_y = 0$, 此点处的最大剪应力为_____。
- 7、工程上经常用到的三种基本形式的静定梁为_____、_____和_____。
- 8、梁的挠度和转角除了与梁的支承和荷载情况有关外, 还取决于_____、_____和_____。

二、简答题（每小题4分，共36分）

- 1、为什么可用砖石做拱桥，而可用竹索做悬索桥？
- 2、杆件有应力，则杆件必产生变形，这个说法对吗？为什么？
- 3、两根由不同材料制成的几何尺寸相同的圆轴，在其两端作用相同的扭转力偶矩 m ，试问最大剪应力是否相同？为什么？相对扭转角是否相同？为什么？
- 4、试述应力集中的概念，请举一个应力集中的例子。
- 5、试述弯曲的定义，试述梁的定义。
- 6、试述第三强度理论。它是以什么作为破坏标志的？
- 7、何谓纯剪应力状态？试举一例。
- 8、何谓组合变形？试分别举出压缩和弯曲组合变形、扭转与弯曲组合变形的例子。
- 9、从梁的横截面正应力公式可知，如何降低梁的最大正应力？工程中又是采用何种措施来使梁的设计更为合理？

三、计算题（共90分）（化=机械答2,3,4题,每题30分）

- 1、（20分）土的侧限压缩模量 E_s 为土在侧限状态下的竖向应力与应变之比，而土的变形模量 E_0 为土在侧向自由变形条件下竖向应力与应变之比，设土体的泊松比为 μ ，试推导 E_s 与 E_0 的关系式。设土的侧压力系数为 K_0 。
- 2、长为 l ，抗弯刚度为 EI 的简支梁AB，C为其中点，AC段作用均布荷载 q ，试求跨中截面挠度 f_c 和两端截面的转角 θ_A ， θ_B 。（30分）
- 3、下端固定，上端铰支，长度为 l 的等截面细长中心受压直杆，杆的抗弯刚度为 EI 。试推导其临界力 P_c 的欧拉公式，并求出压杆的挠曲线方程。（20分）
- 4、长为 l ，抗弯刚度为 EI 的悬臂梁受三角形分布的荷载，自由段集度为零，悬臂端集度为 q_0 ，梁的材料是线弹性体，且不计剪应变对挠度的影响。试用卡氏第二定理计算悬臂梁自由端的挠度。（20分）