

中国科学院研究生院

2012 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：材料力学

考生须知：

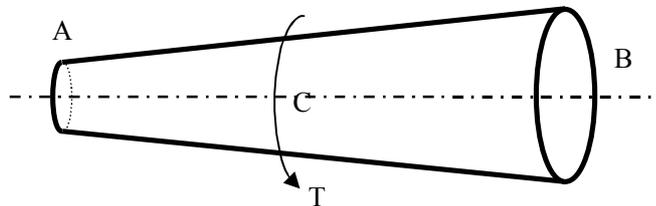
1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
3. 可以使用无字典存储和编程功能的电子计算器。

一、(10 分) 在材料力学中对梁进行分析时采用了几个基本假定，请说明其内容。

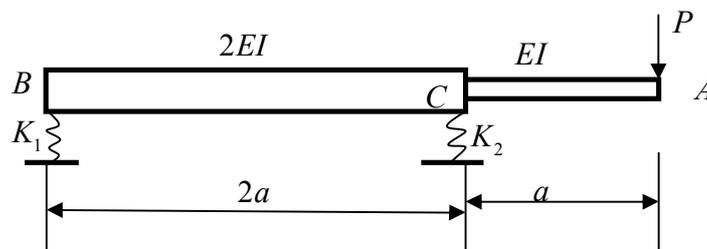
二、(15 分) 对于各向同性弹性材料，证明泊松比不大于 0.5。

三、(20 分) 简述并证明位移互等定理，并写出其适用条件。

四、(20 分) 如图所示，圆锥形变截面杆 AB 全长为 20 m ，两端直径分别为 1 m 和 2 m 。圆锥形杆的两端固定，中部 C 截面上作用着扭矩 $T = 1\text{ MN}\cdot\text{m}$ ，材料的剪切弹性模量为 $G = 1\text{ GPa}$ ，试求其端部约束扭矩及 C 截面处的扭转角。

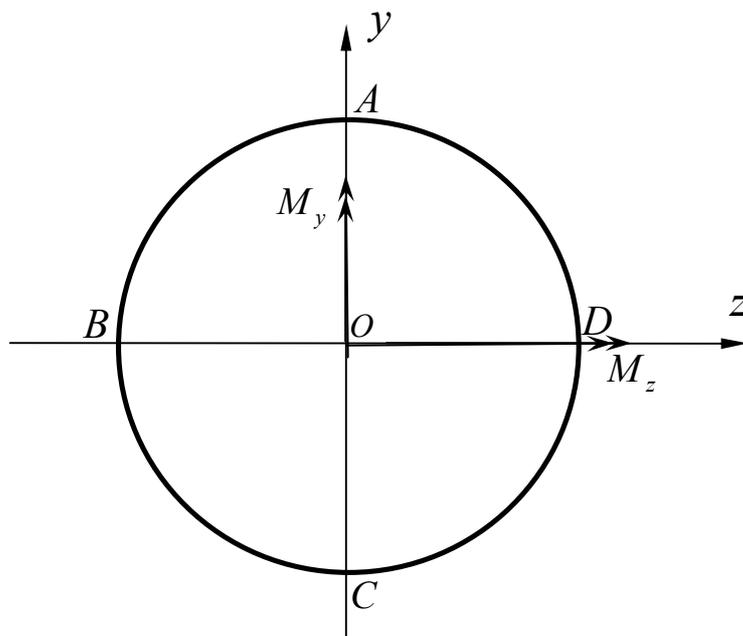


五、(15 分) 如图所示，梁的抗弯刚度为 EI 和 $2EI$ ，支座的弹簧刚度 K_1 及 K_2 ，试用卡氏定理求 A 点挠度。



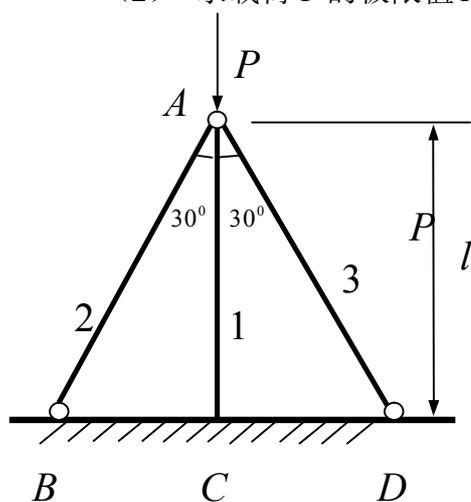
六、（20 分）如图所示，直径 $D=0.2m$ 的圆形截面上有内力作用，轴力 $N=100\text{ kN}$ (拉)，弯矩 $M_z=10\text{ kN}\cdot\text{m}$ 、 $M_y=5\text{ kN}\cdot\text{m}$ 。

- (1) 计算 A 、 B 、 C 、 D 四点处的正应力；
- (2) 定出危险点的位置，计算危险点处的正应力；
- (3) 确定中性轴位置，绘出该截面上的正应力分布图。

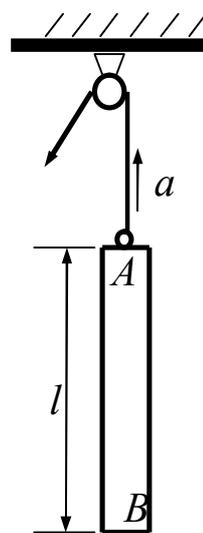


七、（20 分）一平面桁架结构如图所示，三杆材料相同，截面相同（ EI 、 EA 均相等），且均为大柔度杆。假设由于杆件失稳而引起破坏，请作如下分析：

- (1) 分析结构的破坏过程
- (2) 求载荷 P 的极限值 P_{\max}



题七图

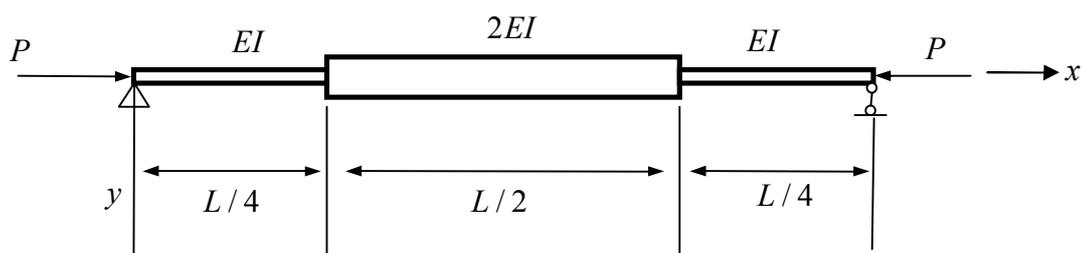


题八图

八、（10分）如图所示，一直杆 AB 以等加速度 a 向上提升。设杆长为 l ，横截面积为 A ，材料的比重是 γ 。请分析杆内的应力情况。

九、（20分）如图所示，一具有两种不同惯性矩的简支压杆，试采用势能驻值原理计算该理想简支压杆失稳临界载荷 P_{cr} 的近似值。形状函数可采用

$$v = \delta \sin \frac{\pi x}{L}, \quad \text{其中 } \delta \text{ 为柱中间处的挠度。}$$



题九图