

# 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：

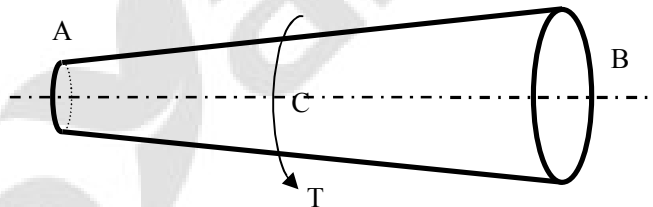
1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
3. 可以使用无字典存储和编程功能的电子计算器。

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。

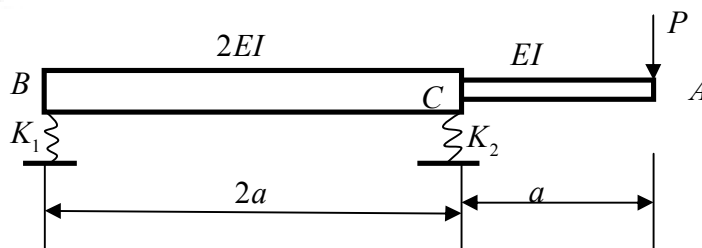
二、(15 分) 对于各向同性弹性材料，证明泊松比不大于 0.5。

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  $20\text{ m}$ ，两端直径分别为  $1\text{ m}$  和  $2\text{ m}$ 。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。

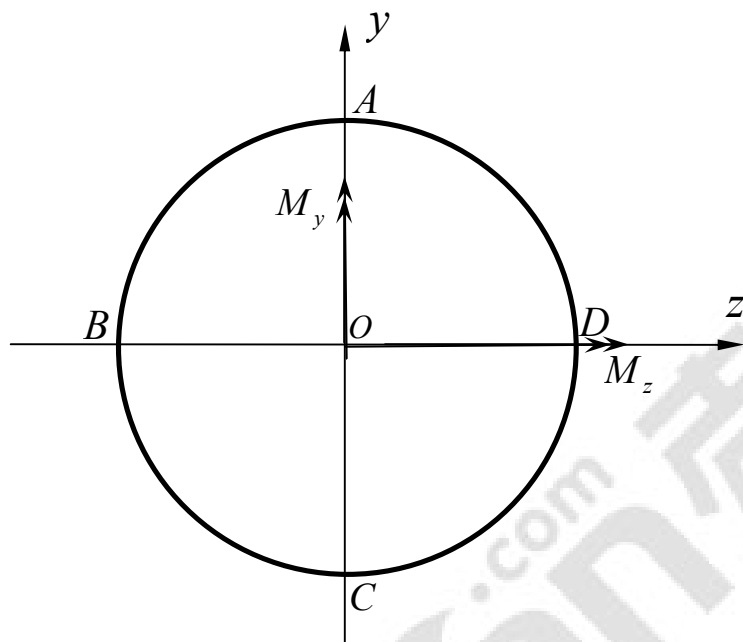


五、(15 分) 如图所示，梁的抗弯刚度为  $EI$  和  $2EI$ ，支座的弹簧刚度  $K_1$  及  $K_2$ ，试用卡氏定理求 A 点挠度。



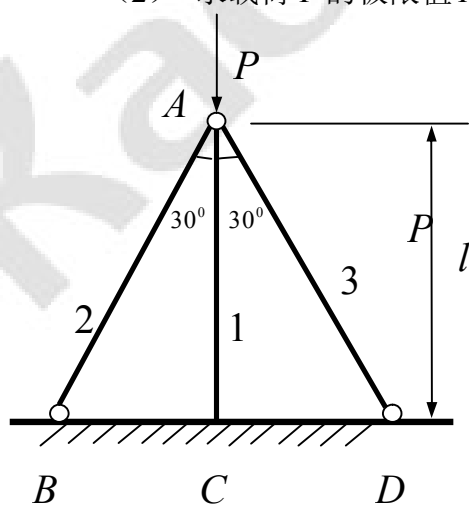
六、（20 分）如图所示，直径  $D=0.2m$  的圆形截面上有内力作用，轴力  $N=100\text{ kN}$  (拉)，弯矩  $M_z=10\text{ kN}\cdot\text{m}$ 、 $M_y=5\text{ kN}\cdot\text{m}$ 。

- (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。

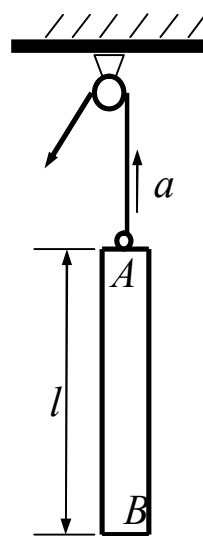


七、（20 分）一平面桁架结构如图所示，三杆材料相同，截面相同（ $EI$ 、 $EA$  均相等），且均为大柔度杆。假设由于杆件失稳而引起破坏，请作如下分析：

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



题七图

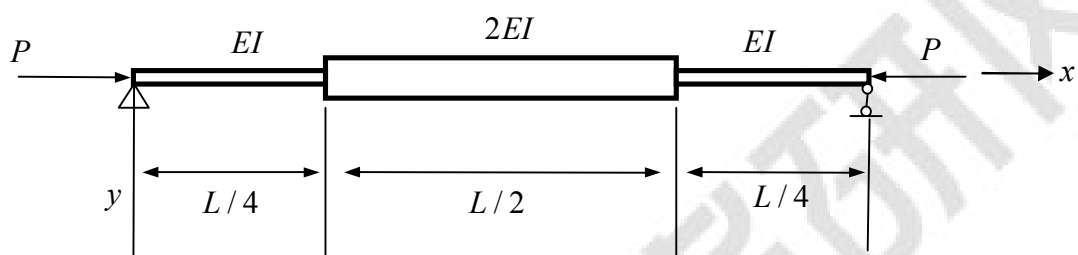


题八图

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  $\gamma$ 。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