

华南理工大学

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

（请在答题纸上做答，试卷上做答无效，试后本卷必须与答题纸一同交回）

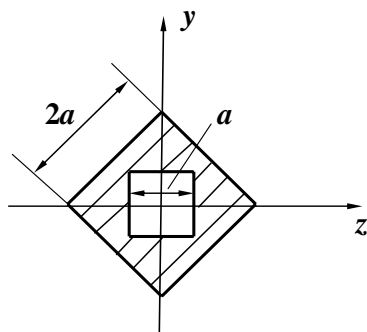
科目名称：材料力学

适用专业：固体力学，机械制造及其自动化，机械电子工程，机械设计及理论，车辆工程，船舶与海洋结构物设计制造

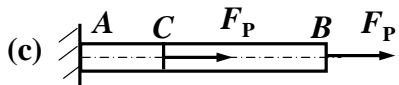
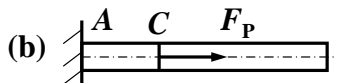
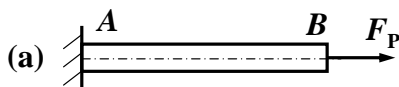
共 4 页

一、简答题（共 8 小题，每题 5 分，共 40 分）

1. 在边长为 $2a$ 的正方形的中心部挖去一个边长为 a 的正方形，则该图形对 z 轴的惯性矩为多少？



2. 三杆的长度和刚度相同，受力如图所示。已知 (a)、(b) 杆的变形能分别为 U_a 和 U_b ，则 (c) 杆的变形能 U_c 等于多少？

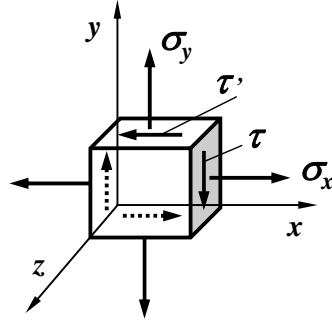


3. 压杆下端固定，上端与水平弹簧相连。则压杆的长度系数 μ 在什么范围内？

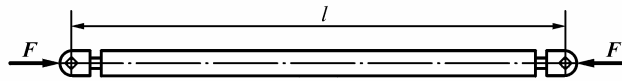


4. 圆截面直杆承受轴向荷载 F 作用。 F 在 $5 \sim 10\text{kN}$ 之间变化，其循环特征 $r = ?$ 。

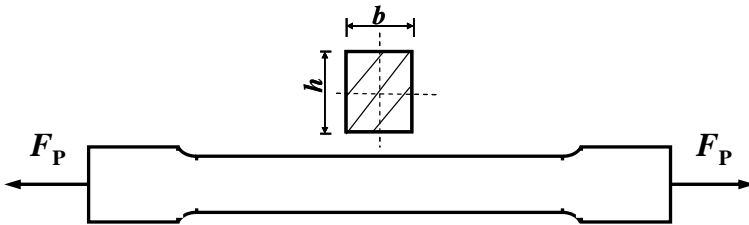
5. 如图示单元体，试证明切应力互等定理仍然成立。即 $\tau = \tau'$ 。



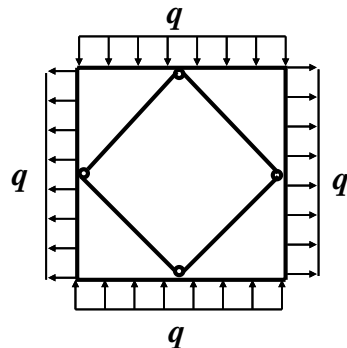
6. 两端铰支的矩形截面 ($b \times h$) 细长压杆如图所示, $l = 800\text{mm}$, 截面尺寸 $b = 20\text{mm}$, $h = 40\text{mm}$ 。已知材料的弹性模量 $E = 200\text{GPa}$, 求该杆的临界载荷 F_{cr} 。



7. 一板状拉伸试件, 截面尺寸 $b \times h$ 。现要得到试件材料的弹性模量 E 和泊松比 ν , 可在其表面粘贴电阻应变片。问应如何粘贴? 为什么?

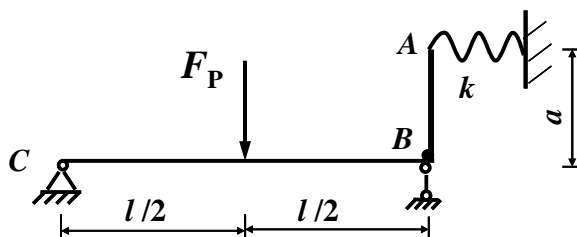


8. 如图示正方形刚架由材料相同的等截面杆构成, 该结构是多少次的超静定结构? 中间四根杆件的内力为多少?

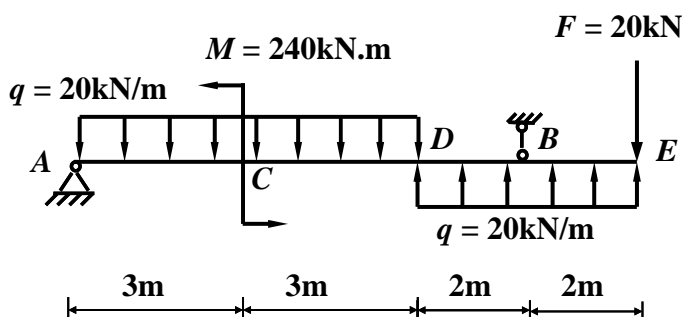


二、计算题（共 6 题，共 110 分）

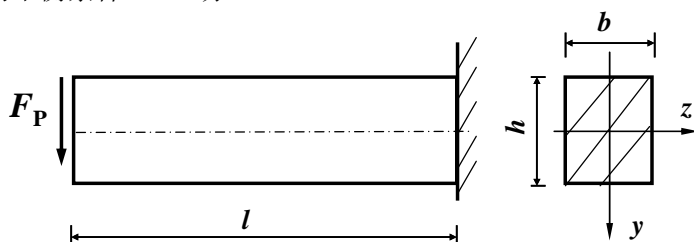
1. 图示折杆 ABC ， AB 部分为刚性，并与弹簧刚度为 k 的弹簧相连。 BC 部分的抗弯刚度为 EI ，尺寸如图所示。受到外力 F_P 作用。试求截面 B 的弯矩。（20 分）



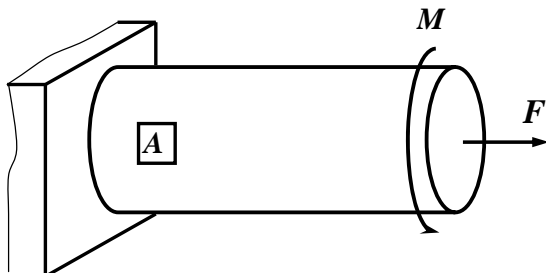
2. 试作图示梁的剪力图和弯矩图。（15 分）



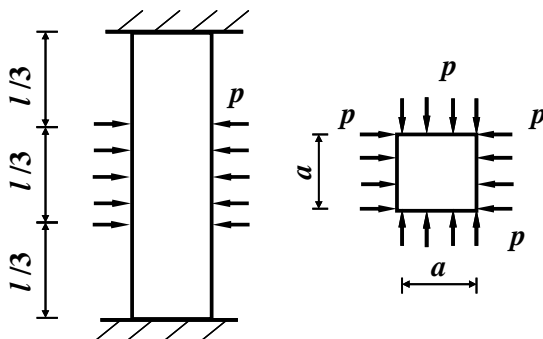
3. 矩形截面悬臂梁受力如图所示，假想沿中性层截开，试画出其受力图，并列出梁下半部分的平衡条件。（20 分）



4. 图示圆杆的直径 $D=100\text{mm}$ ，自由端作用有集中力偶 $M=14.35\text{kNm}$ 和集中力 $F=785\text{kN}$ 。已知许用应力 $[\sigma]=160\text{MPa}$ 。试确定圆杆外壁一点 A 处的主应力、主平面（用单元体表示）及最大切应力，并校核该杆的强度。（20 分）



5. 正方形截面钢杆的两端固定，在中部 $1/3$ 的长度上受到横向均布压力 $p=100\text{MPa}$ 的作用，试求端部约束力。已知正方形截面边长 $a=10\text{mm}$ ，泊松比 $\mu=0.3$ 。（15 分）



6. 两端固定的超静定梁如图所示，梁截面为矩形，尺寸 $b \times h$ ，材料的弹性模量为 E ，重物 W 自高度为 h_0 处自由落至于梁中点 C 处。试求冲击时梁内的最大动应力。（20 分）

