

二〇〇四年攻读硕士学位研究生入学考试试题

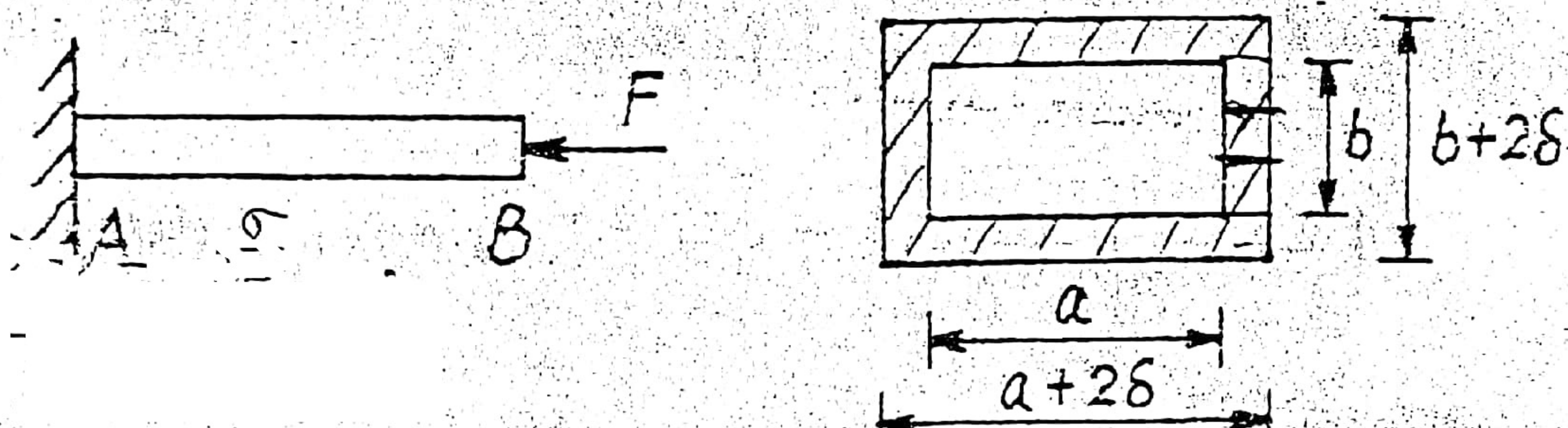
考试科目 做综合题 材料力学 (乙)

编号 456

注意:答案必须写在答题纸上,写在试卷或草稿纸上均无效。

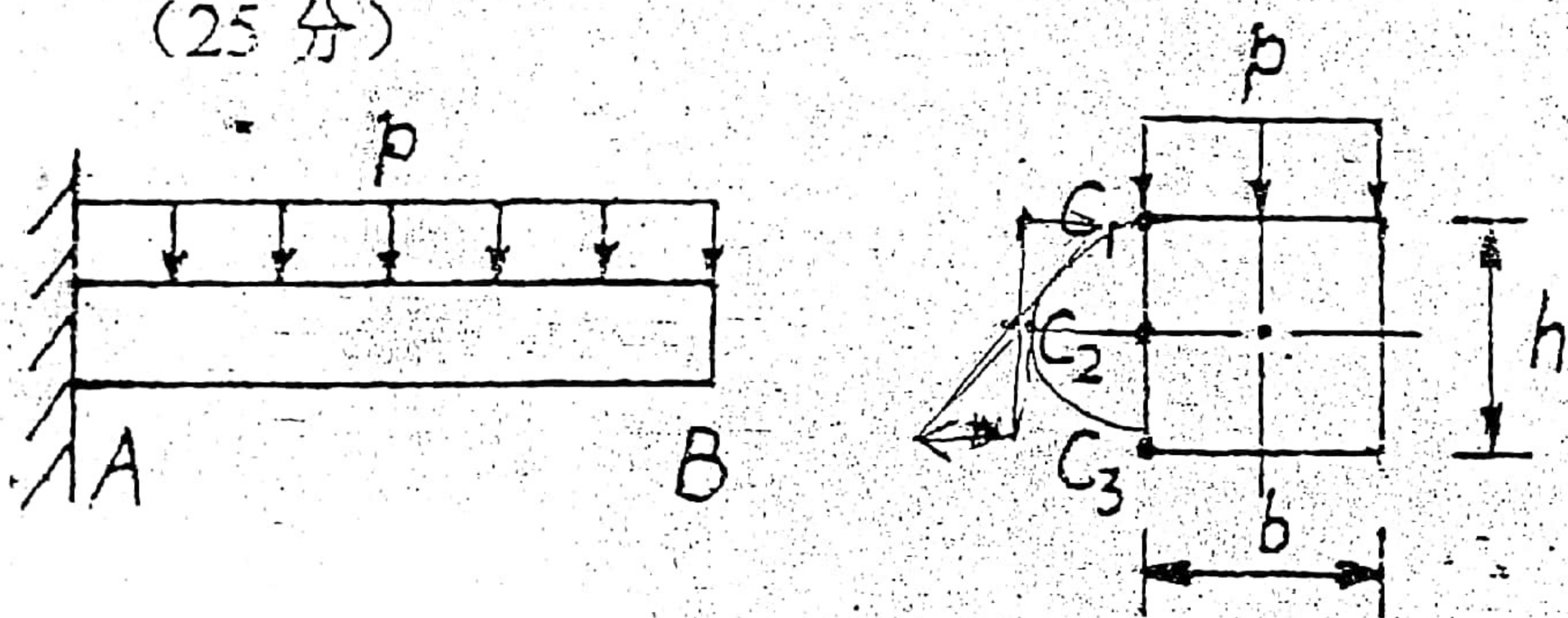
- 一、空心矩形截面直杆 AB , 长为 L , 横截面尺寸如图所示, δ 远小于 a 与 b , $a=2b$ 。材料的弹性模量为 E , 泊松比为 ν , 杆 B 端受到轴向压力 F 作用。试求: (1) 按轴向压缩理论, 杆内的最大正应力; (2) 杆 B 端的水平位移; (3) 杆横截面厚度的变化; (4) 该压杆的柔度; (5) 按欧拉公式计算的临界应力。

(25 分)

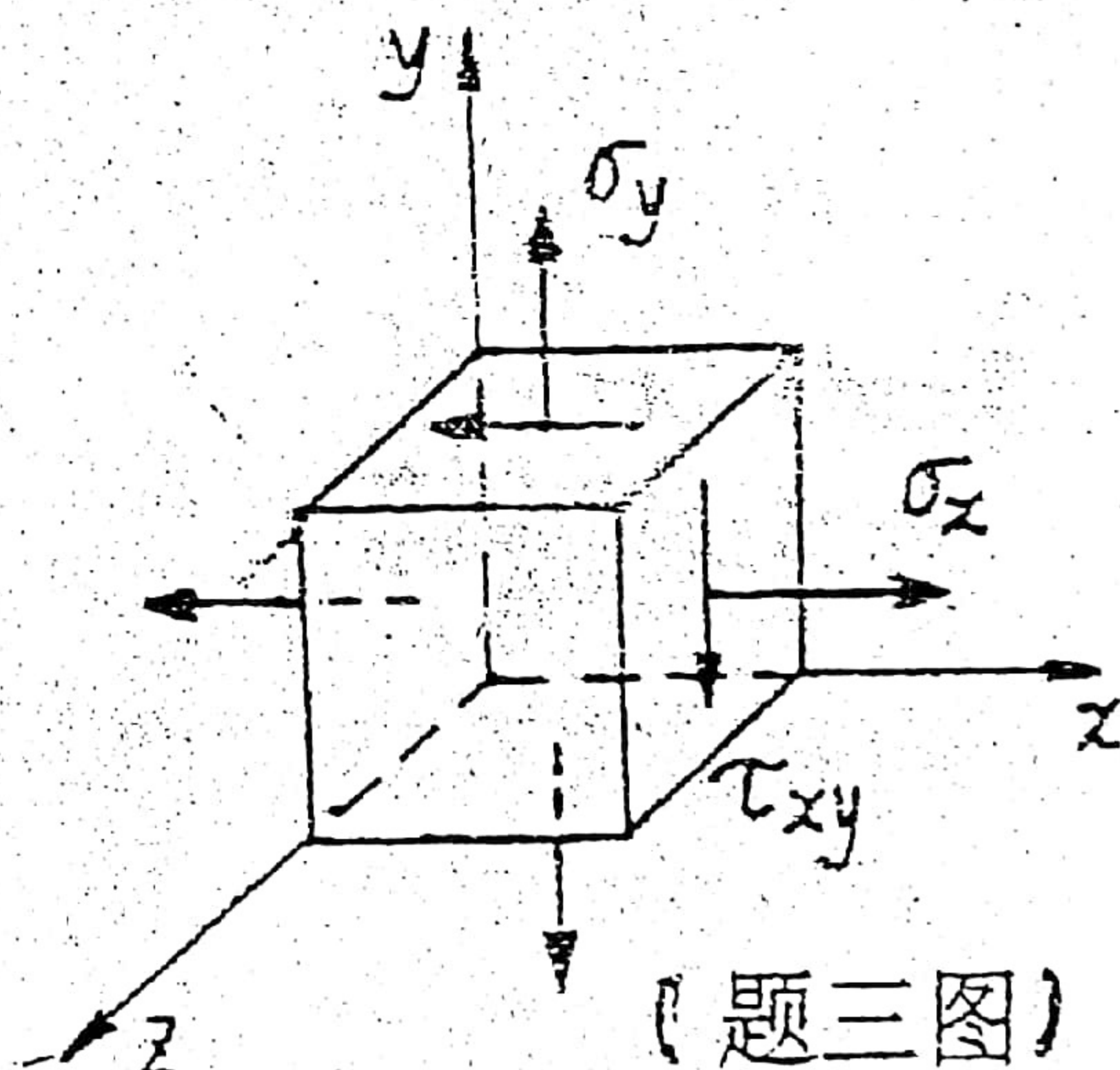


- 二、矩形截面悬臂梁 AB , 长为 L , 横截面尺寸如图所示。材料的弹性模量为 E , 梁上表面受到法向均匀分布的表面力作用, 单位面积的作用力为 p 。试求: (1) 梁内的最大弯曲正应力; (2) 梁中间横截面上图示点 C_1 、 C_2 、 C_3 分别处于何种应力状态; (3) 梁下层的伸缩量; (4) 当 $L=10h$ 时, 梁内最大弯曲正应力与上表面压应力之比; (5) 如果梁由脆性材料制成, 许用压应力大于许用拉应力, 那么再另外增加外作用力能否提高梁的安全性, 从强度角度给出简单分析说明。

(25 分)



(题二图)



(题三图)

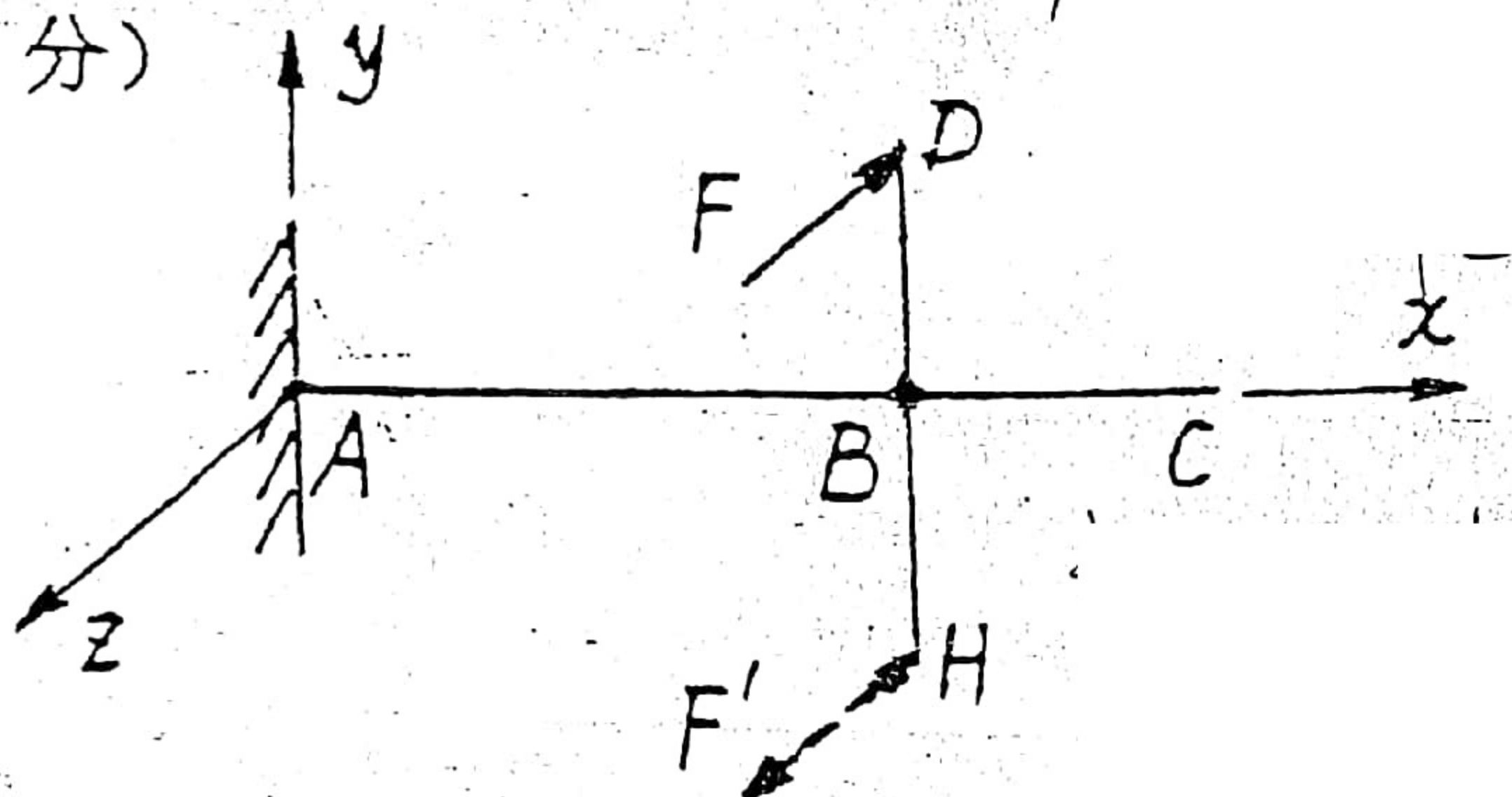
- 三、构件上某点处于二向应力状态, 如图所示, 已知 x 与 y 方向截面上的三个应力 $\sigma_x=8\text{MPa}$, $\sigma_y=4\text{MPa}$, $\tau_{xy}=6\text{MPa}$ 。

- 试求: (1) 三个主应力; (2) 最大切应力, 及其所在两个相互垂直方向截面上的正应力; (3) 正应力为零且法线垂直于 z 轴方向截面上的切应力; (4) 应变计能否沿正应力为零的方向粘贴测量, 给出简单分析说明。(25 分)

- 四、图示刚架, 直杆 DBH 垂直于直杆 ABC , 长度 $BD=BH=a$, $AB=2BC=2a$, 各杆的横截面均为直径 d 的圆。 D 端受到沿 z 轴反向的集中力 F 作用, 不计相应于剪力的切应力。

作用沿 z 轴方向的集中力 F' ，其大小 $F' = F$ ，试分析第二强度理论下的安全性的变化。

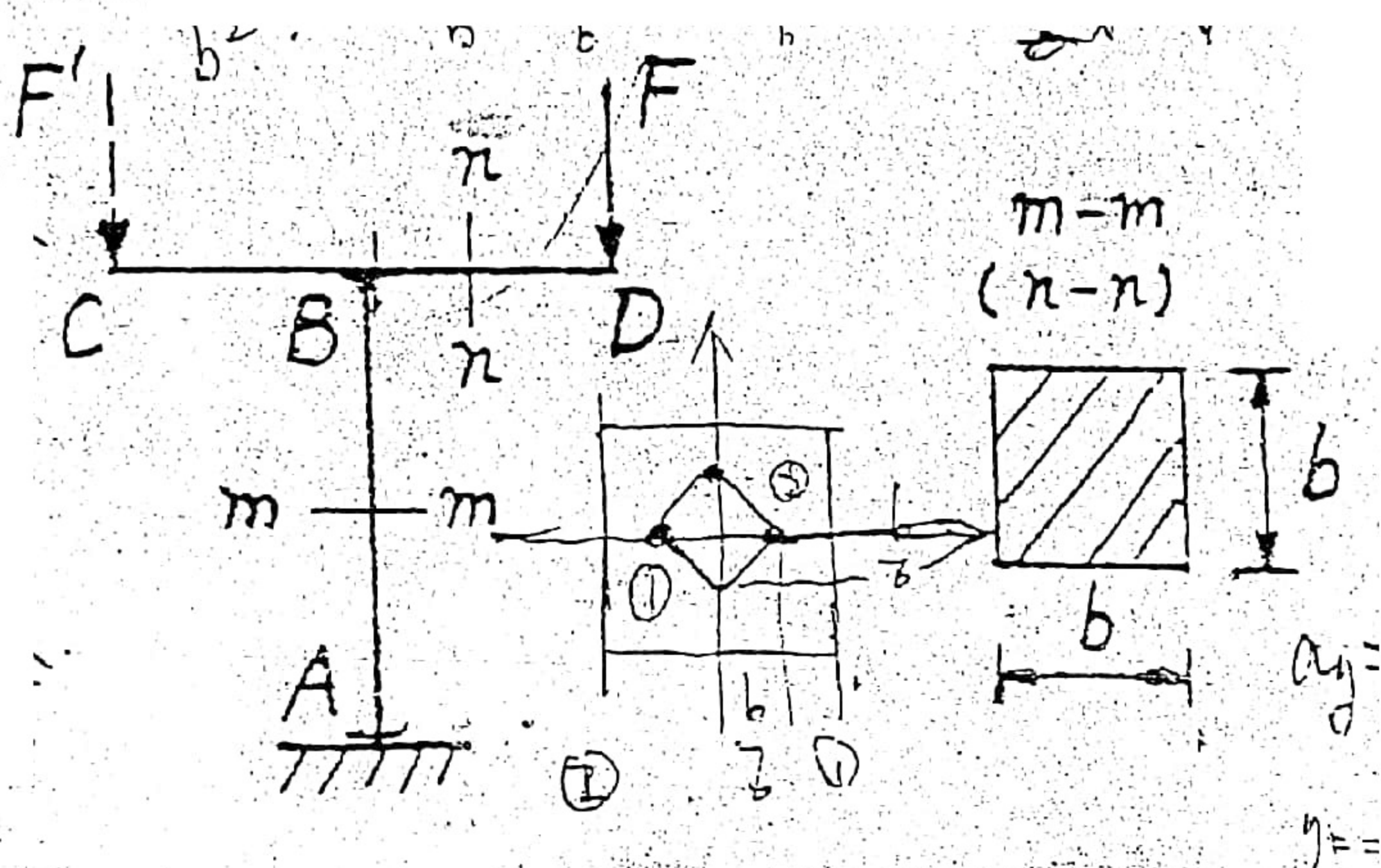
(25 分)



五、图示 T 形刚架，直杆 CBD 垂直于直杆 AB ，长度 $AB = 2a$ ， $BC = BD = a$ ，各杆的横截面均为边长 b 的正方形。D 端受到平行于 BA 方向的集中力 F 作用，假定杆 AB 稳定。

试求：(1) 杆 AB 的变形形式；(2) 危险截面的位置，及其上的内力；(3) 最大正应力；(4) 杆 AB 方形截面的截面核心形状；(5) 如果在 C 端再作用平行于 BA 方向的集中力 F ，其大小 $F' = F$ ，试分析刚架最大正应力的变化（设 $a = 5b$ ）。

(25 分)



六、图示水平悬臂直梁 AB ，长为 a ，横截面为直径 d 的圆，材料的弹性模量为 E ，自由端 B 处受到铅直外力 F 作用。不计梁 AB 剪切与轴向变形的影响。试求：(1) 梁 AB 的应变能；(2) 梁 B 端的铅直位移；(3) 当梁 B 端下方有图示铅直杆 CD 时，梁变形过程中 B 端可能碰到杆的 C 端，试分析最终 B 端与 C 端的可能相互作用力与梁 B 端的铅直位移（设 B 与 C 的初始间距 $\Delta = (20Fa^3)/(\pi Ed^4)$ ，杆 CD 长为 $a/2$ ，横截面为直径 $d/4$ 的圆， $a = 4d$ ，假定杆 CD 稳定）。

(25 分)

