

北京航空航天大学 2005 年
硕士研究生入学考试试题 科目代码: 451

材料力学 共 6 页

考生注意: 所有答题务必书写在考场提供的答题纸上, 写在本试题单上的答题一律无效 (本题单不参与阅卷)。

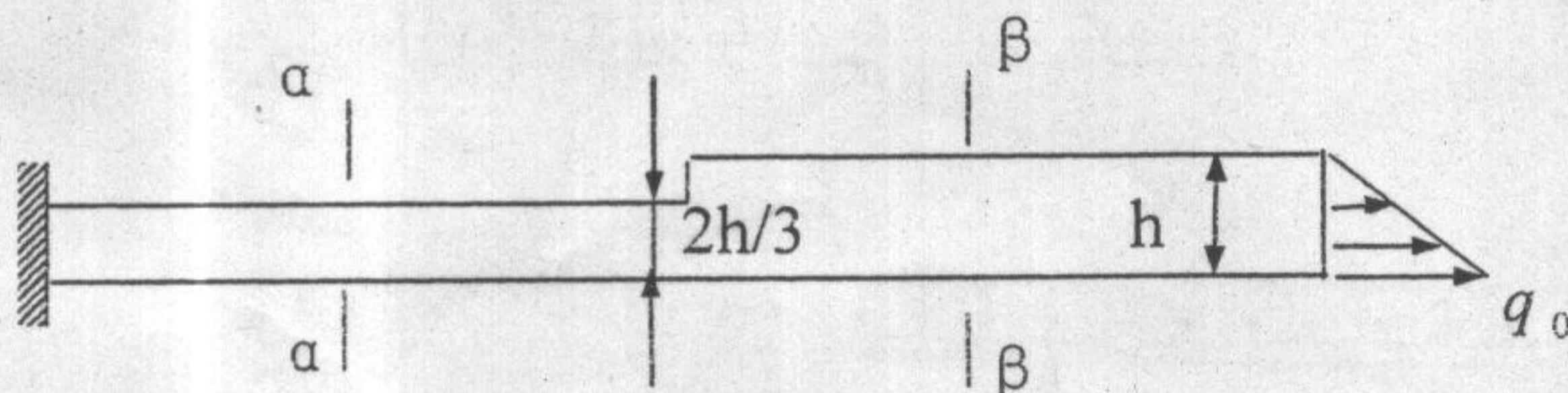
一、选择题 (本题共 25 分, 每小题各 5 分)

1、铸铁的连续、均匀和各向同性假设在 _____ 适用。

- A. 宏观 (远大于晶粒) 尺度;
- B. 细观 (晶粒) 尺度;
- C. 微观 (原子) 尺度;
- D. 以上三项均不适用。

2、图示阶梯轴厚度为 b , 左段高 $2h/3$, 右段高 h , 载荷沿高度方向三角形分布, 沿厚度方向均布, 则横截面正应力公式 $\sigma = F_N / A$ (F_N , A 分别为轴力和横截面积) 适用于 _____

- A. 仅 $\alpha - \alpha$ 截面;
- B. 仅 $\beta - \beta$ 截面;
- C. $\alpha - \alpha$ 截面和 $\beta - \beta$ 截面;
- D. $\alpha - \alpha$ 截面和 $\beta - \beta$ 截面都不能用此公式。



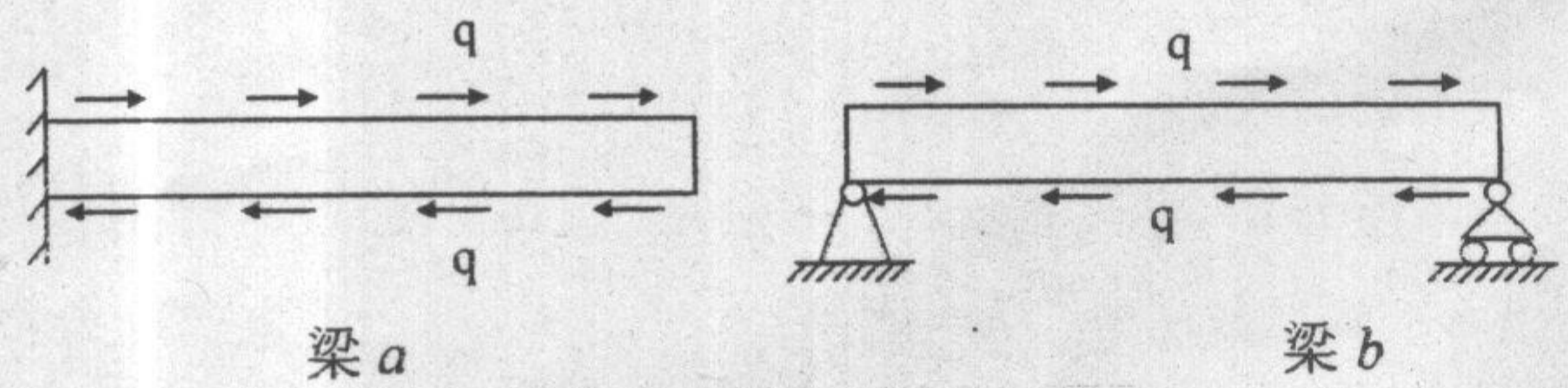
题一 2 图

3、不计截面突变处的应力集中，不论扭矩分布如何，阶梯圆轴的最大切应力一定发生在_____

- A. 扭矩最大的截面；
- B. 直径最小的截面；
- C. 单位长度扭转角最大的截面；
- D. 以上三个结论都不正确。

4、图示矩形截面悬臂梁与简支梁上下表面都作用均布切向载荷 q ，则_____的任意横截面上剪力都为零。

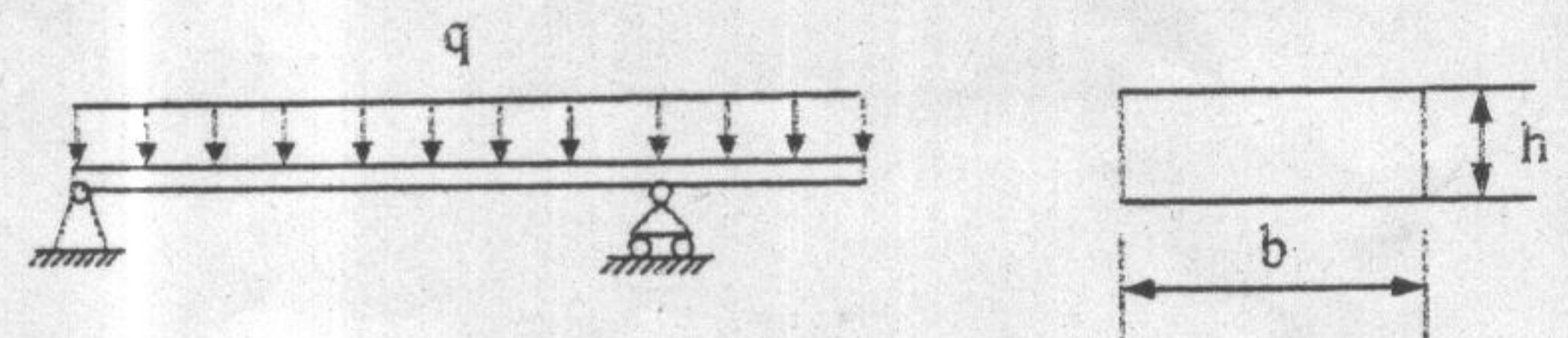
- A. 只有梁 a ；
- B. 只有梁 b ；
- C. 梁 a 和梁 b ；
- D. 以上三个结论都不正确。



题一4图

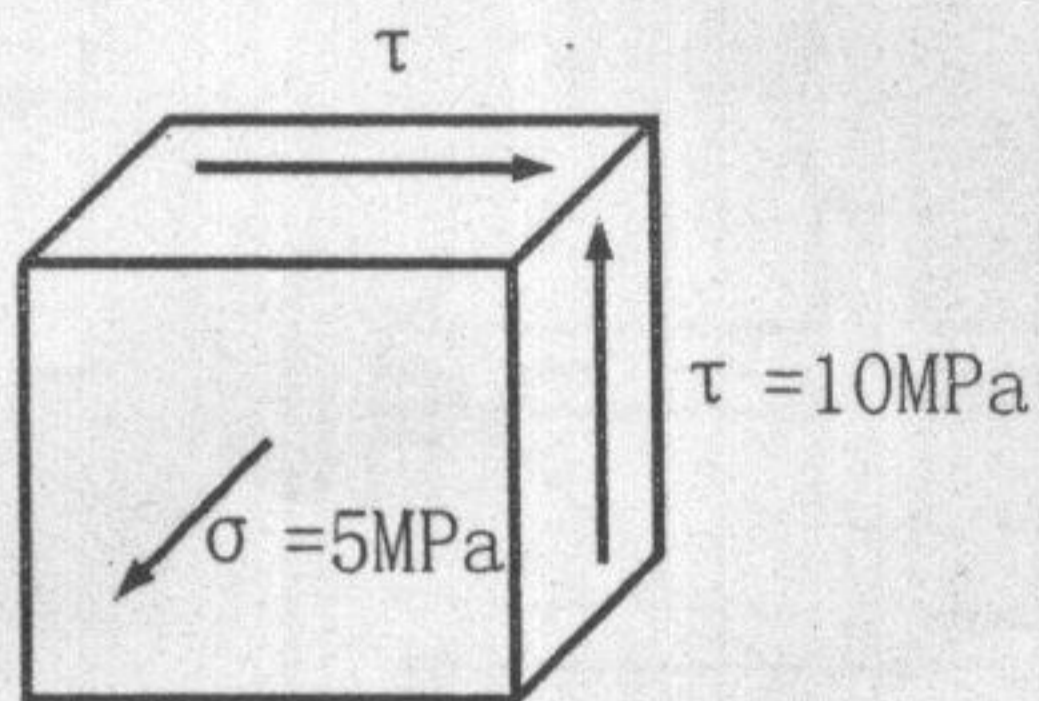
5、图示外伸梁横截面为矩形，且宽为高的三倍 ($b=3h$)，此时许用载荷 $[q]=q_0$ 。若将该梁截面立放（使高为宽的三倍），则许用载荷变为_____。

- A. $[q]=3q_0$ ；
- B. $[q]=9q_0$ ；
- C. $[q]=(1/3)q_0$ ；
- D. $[q]=(1/9)q_0$ 。



题一5图

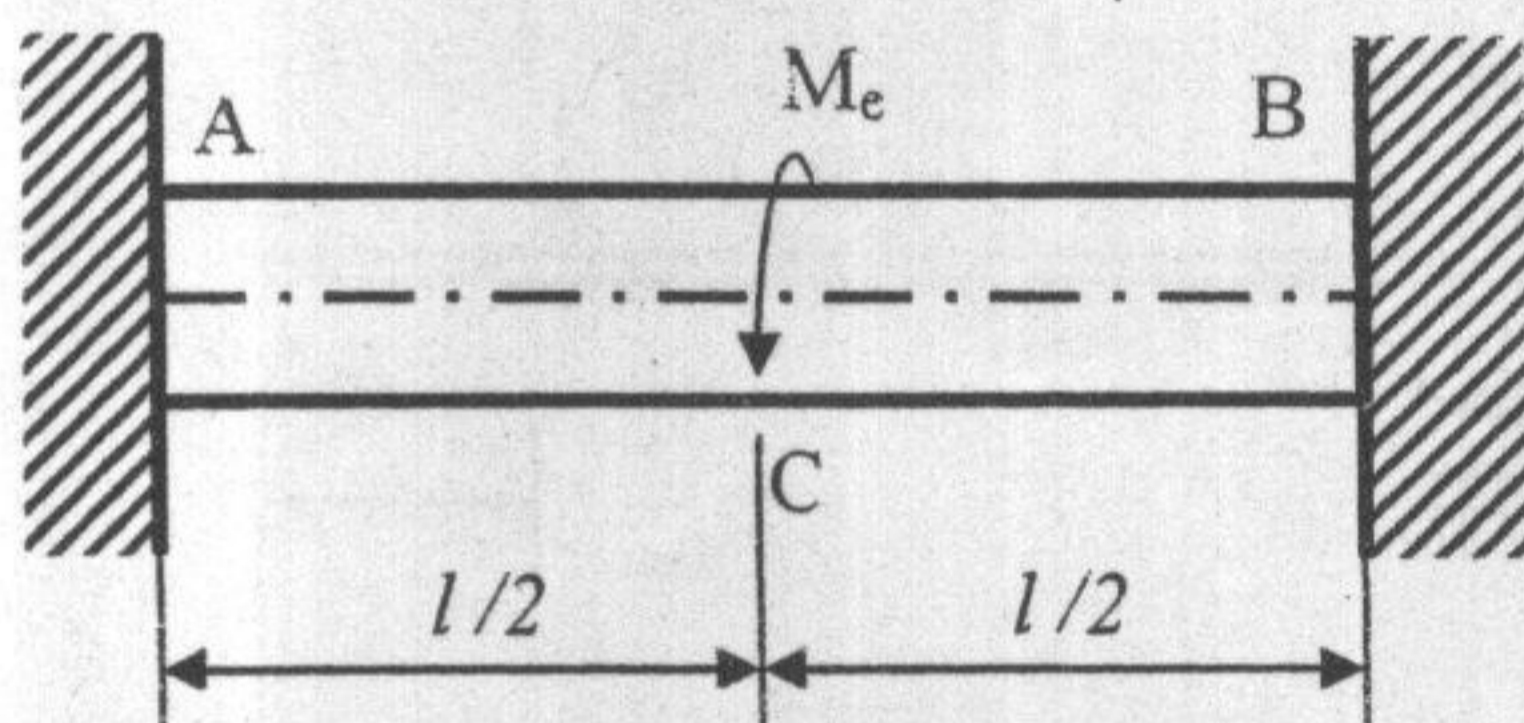
二、填空题（本题 5 分）图示单元体的三个主应力为： $\sigma_1 =$ _____； $\sigma_2 =$ _____； $\sigma_3 =$ _____。



题二图

HKH737

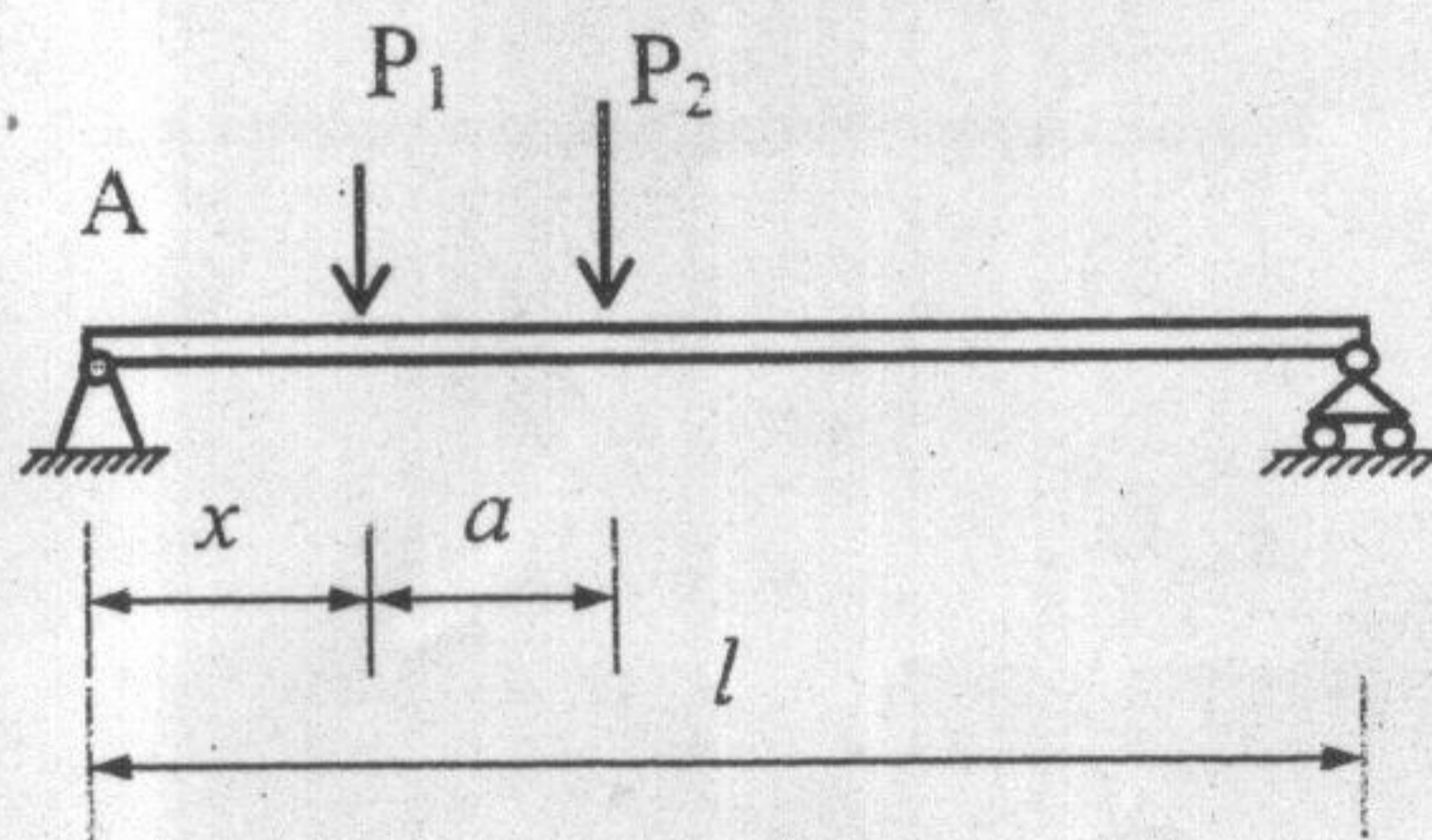
三、（本题 15 分）图示受扭转力偶作用的圆截面杆，其长度 $l=1\text{m}$ ，直径为 $d=85\text{mm}$ 。若材料的剪切弹性模量 $G=80\text{GPa}$ ，在 C 处作用有扭矩 $M_e=15\text{kN}\cdot\text{m}$ ，试求此杆最大剪应力，及 C 截面的扭转角。



题三图

HKH738

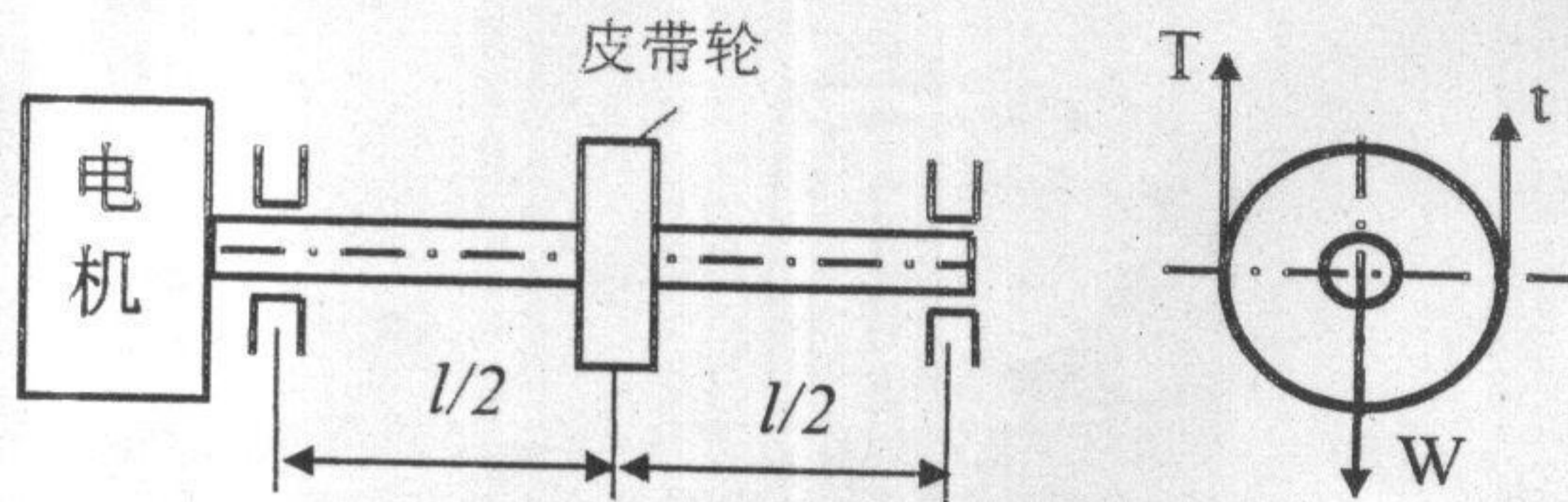
四、（本题 15 分）简支梁承受两个相距为 $a=l/5$ 的移动载荷， $P_1=2P_2/3$ ，（1） $x=a$ ，画梁的剪力和弯矩图（2） x 可变化，求梁内最大弯矩及相应 x 的值。



题四图

HKH739

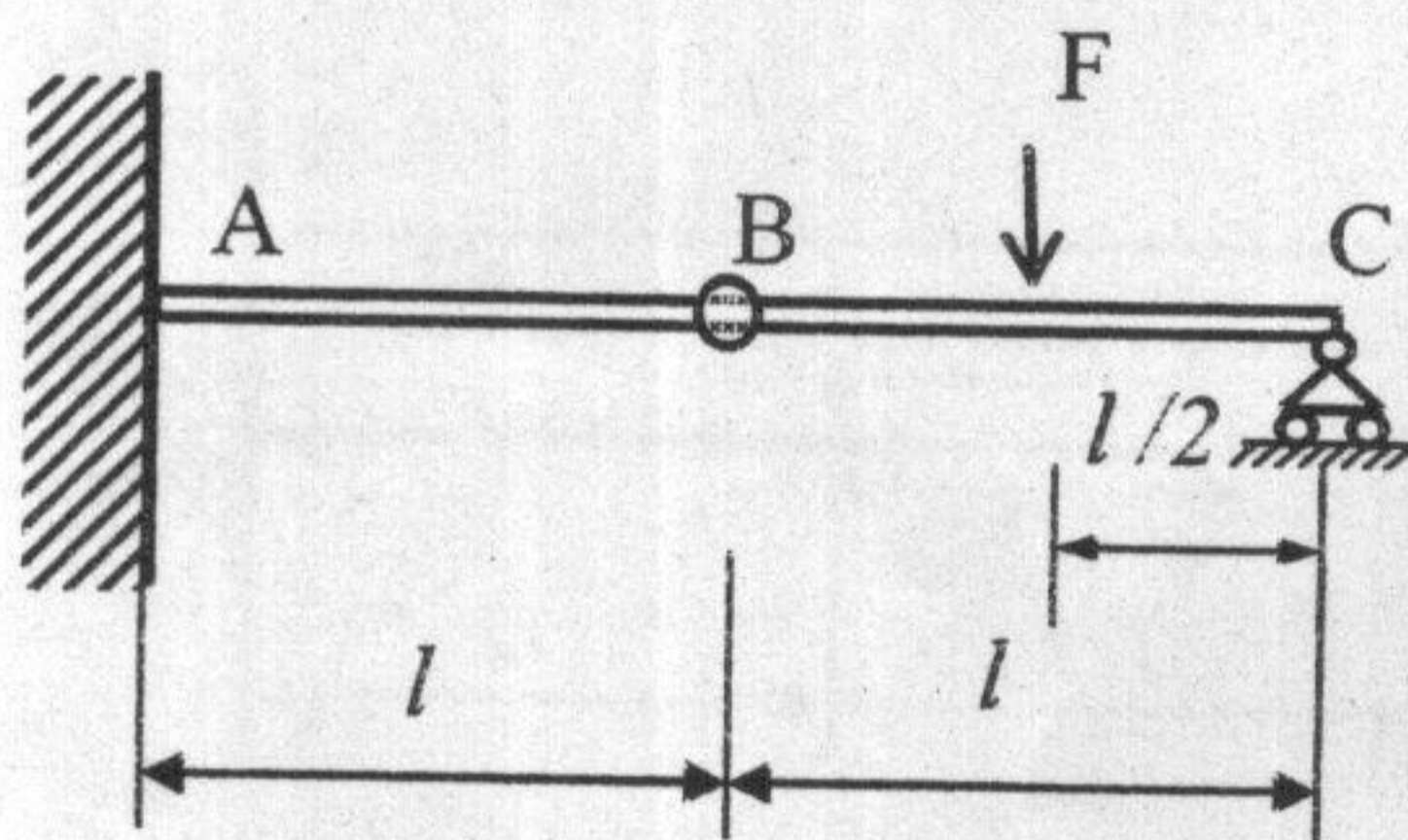
五、(本题 15 分) 皮带传动轴由电机带动, 尺寸和受力如图, 已知皮带轮重 $W=2\text{kN}$, 直径 $D=200\text{mm}$, 轴的 $[\sigma]=100\text{MPa}$, $l=400\text{mm}$, $T=8\text{kN}$, $t=4\text{kN}$. 用第四强度理论确定轴的直径。(设电机仅提供扭力矩)



题五图

HKH740

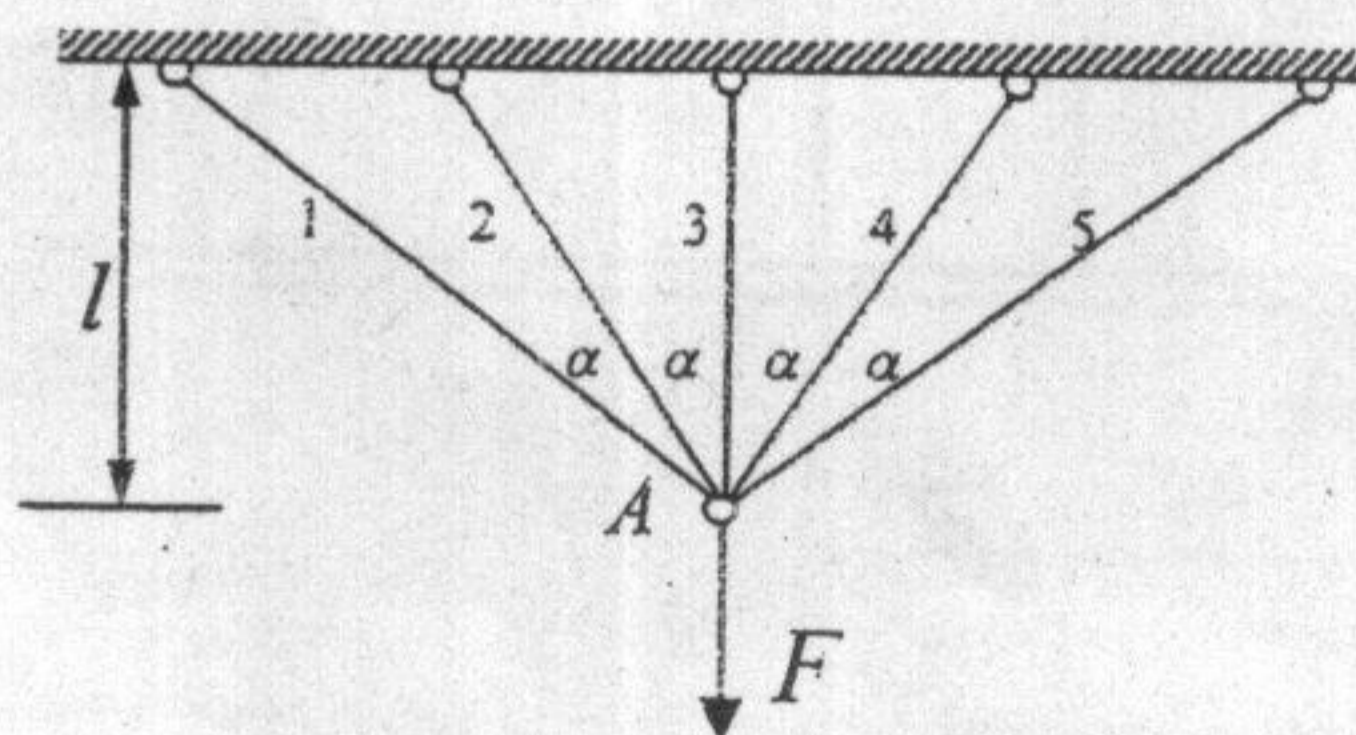
六、(本题 15 分) 图示梁的抗弯刚度为 EI , 略去剪切变形的影响, 试用卡氏第二定理求中间铰 B 左右两侧截面的相对转角。



题六图

HKH741

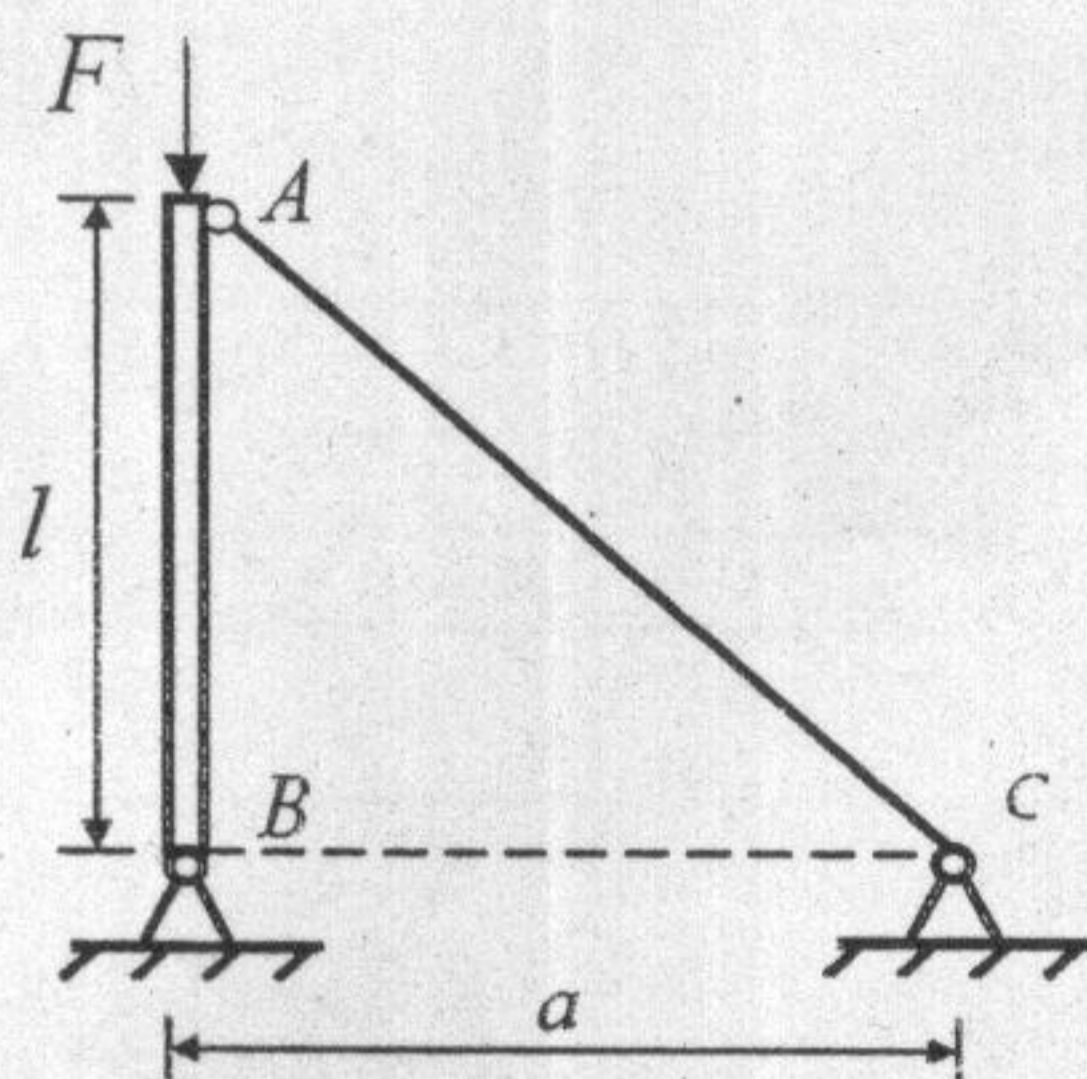
七、(本题 15 分) 如图, 各杆拉压刚度 EA , 试求铅垂力 F 作用下 A 点的铅垂位移。



题七图

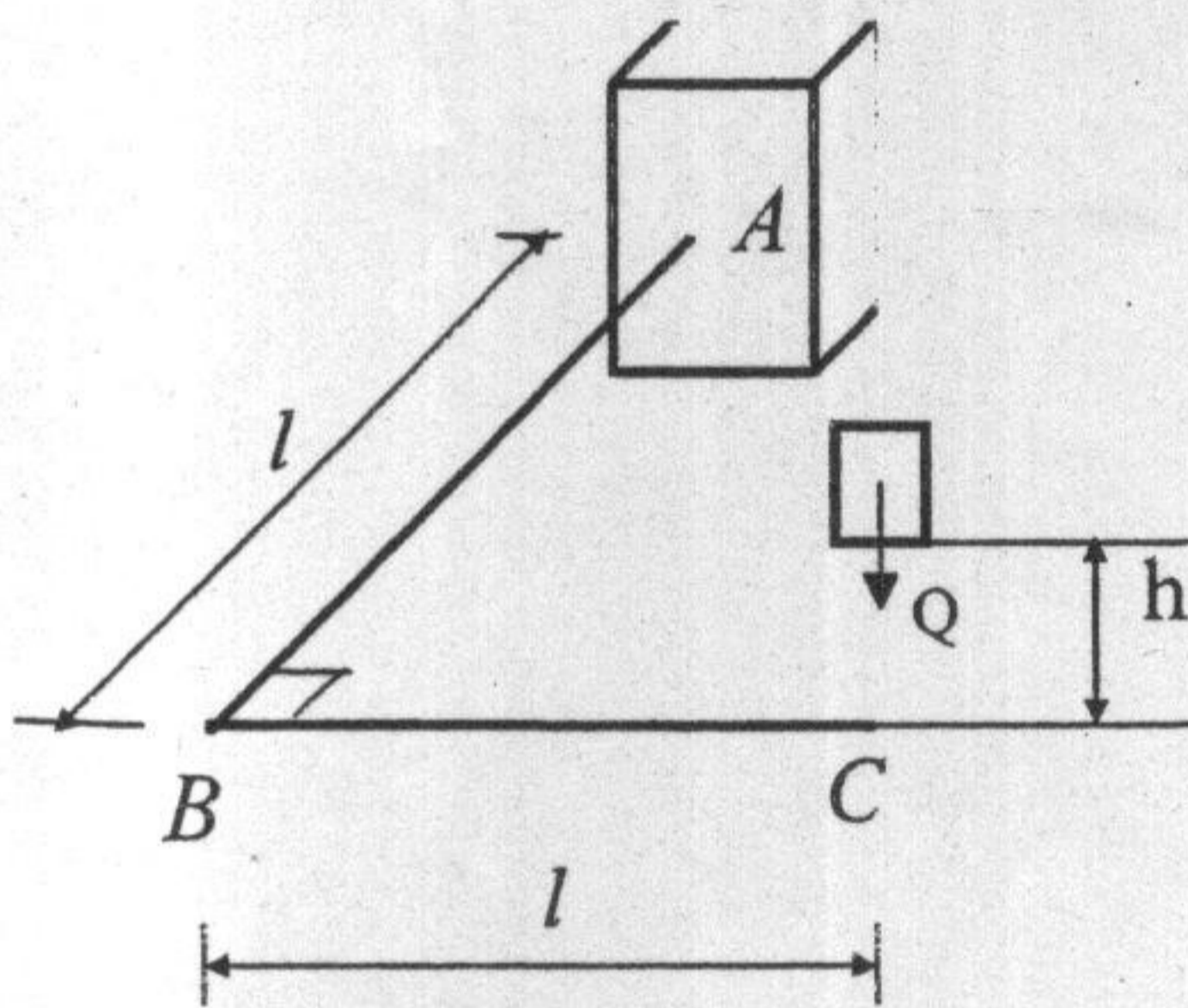
HKH742

八、(本题 15 分) 刚性杆 AB 长 l , AC 是拉压刚度为 EA 的弹性杆, 仅考虑结构在自身平面内的变形, (1) 若 $a=l$, 求临界载荷 F_{cr} , (2) 设支座距离 a 可变化, 求 F_{cr} 的最大值和相应的 a/l 之值。(不必考虑 AC 杆受压失稳)



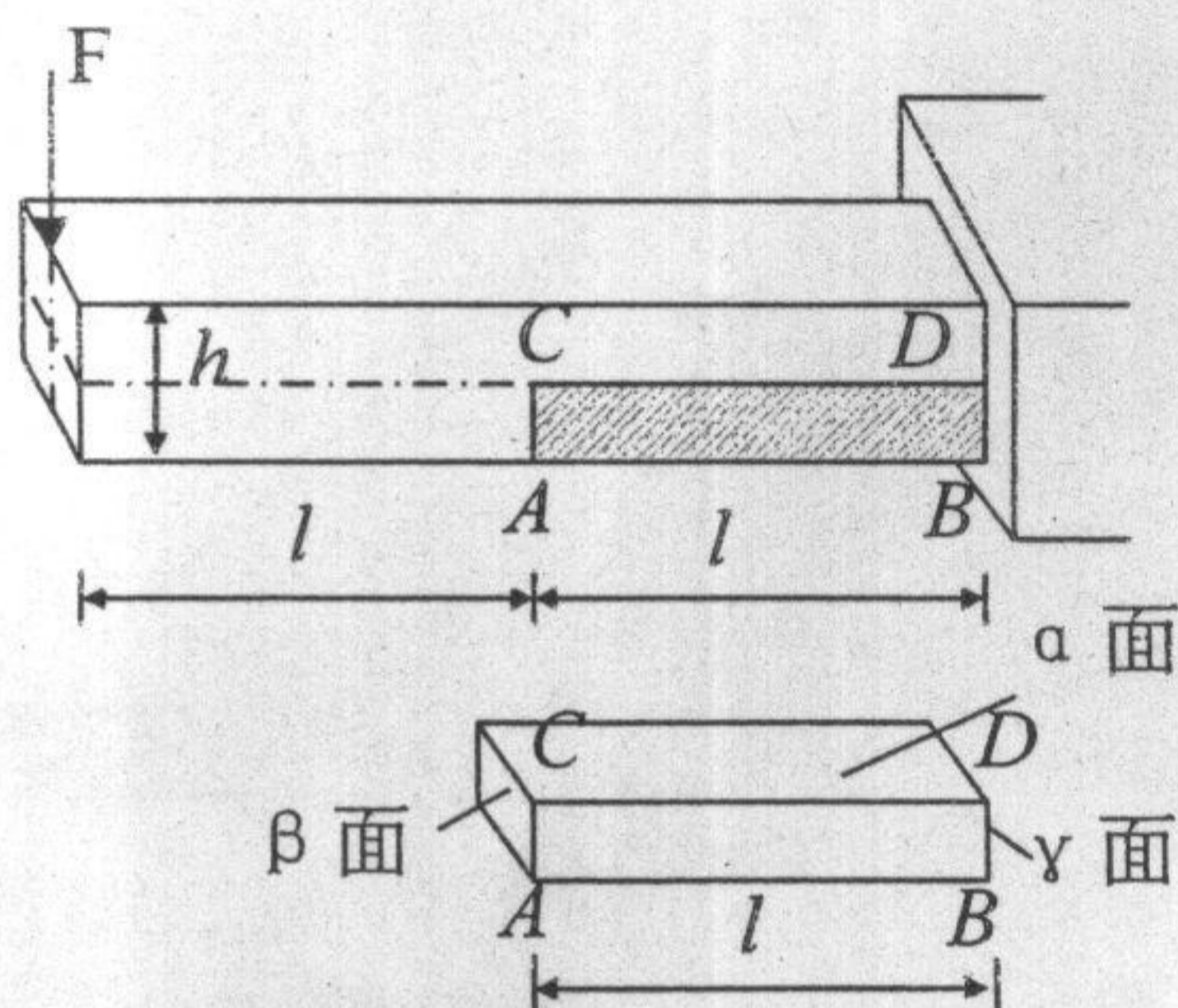
题八图

九、(本题 15 分) 图示水平面内刚架 ABC 的各杆均为直径等于 d 的实心圆截面杆, 材料弹性模量为 E , 泊松比为 μ 。重量为 Q 的物体自高度 h 处自由下落在 C 点。刚架质量不计, 略去剪力的影响。试用能量法求截面 C 的最大竖直位移。



题九图

十、（本题 15 分）如图，假想将悬臂梁沿中性层和过其中点和端点的截面截取右下四分之一部分。求截取的长方体顶面 α 、左右两端面 β 和 γ 上正应力与切应力的合力，并标明其方向。



HKH 745

题十图