

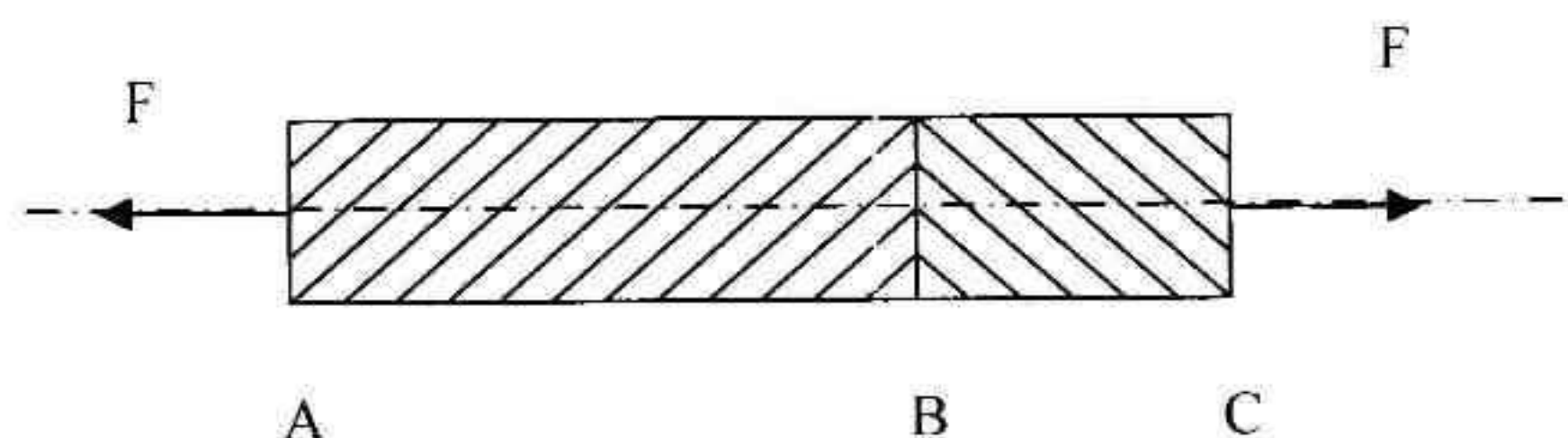
南京航空航天大学

二〇〇六年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 材料力学

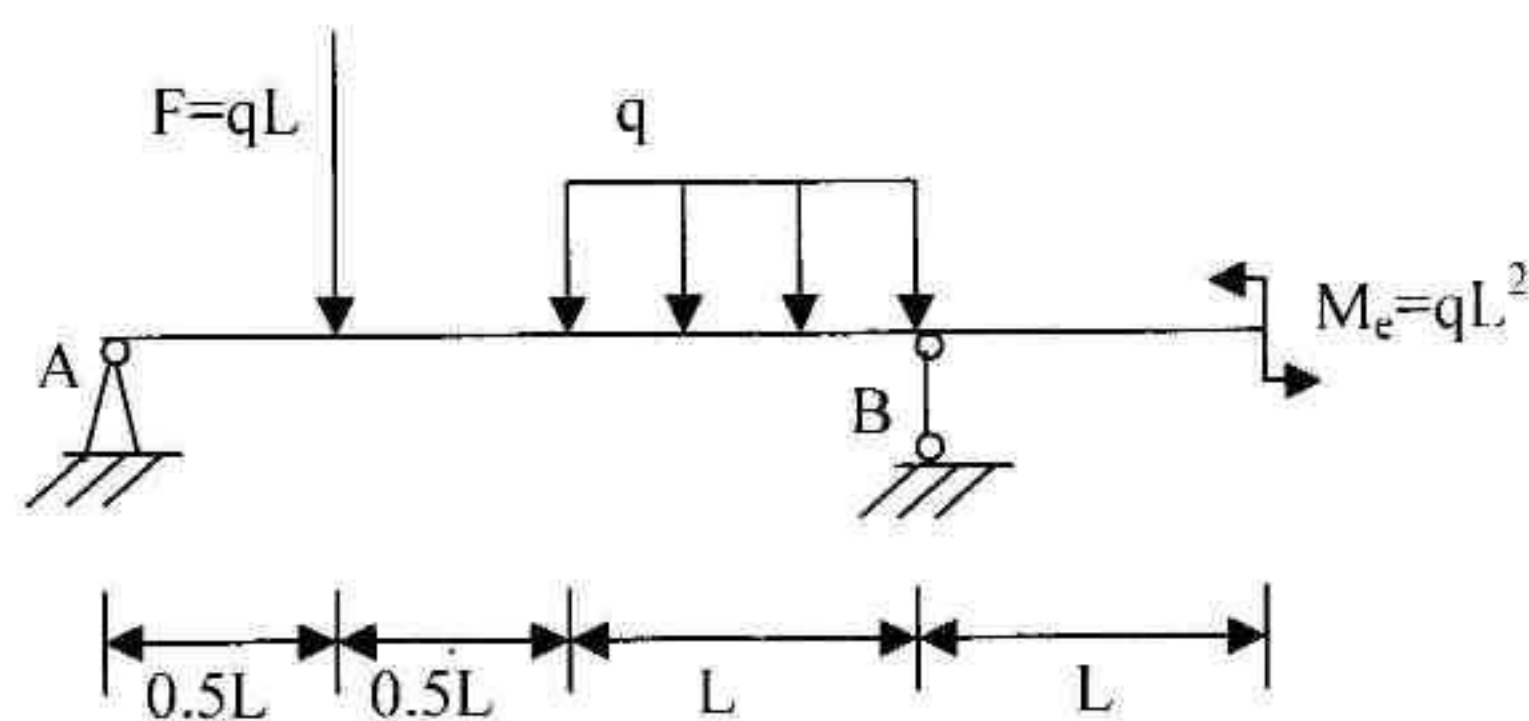
说明: 答案一律写在答题纸上

一、某杆件 AC 如图所示, 受轴向拉力 F 作用, 总伸长量 $\Delta L_{AC} = 0.2mm$ 。该杆件中, AB 段材料是钢, 弹性模量 $E = 210GPa$, 长度为 $90mm$; BC 段材料是铝, 弹性模量 $E = 70GPa$, 长度为 $30mm$ 。两段的横截面均为圆形且直径均为 $10mm$, 两段变形均处于线弹性阶段, 求轴向拉力 F 的大小。(15 分)



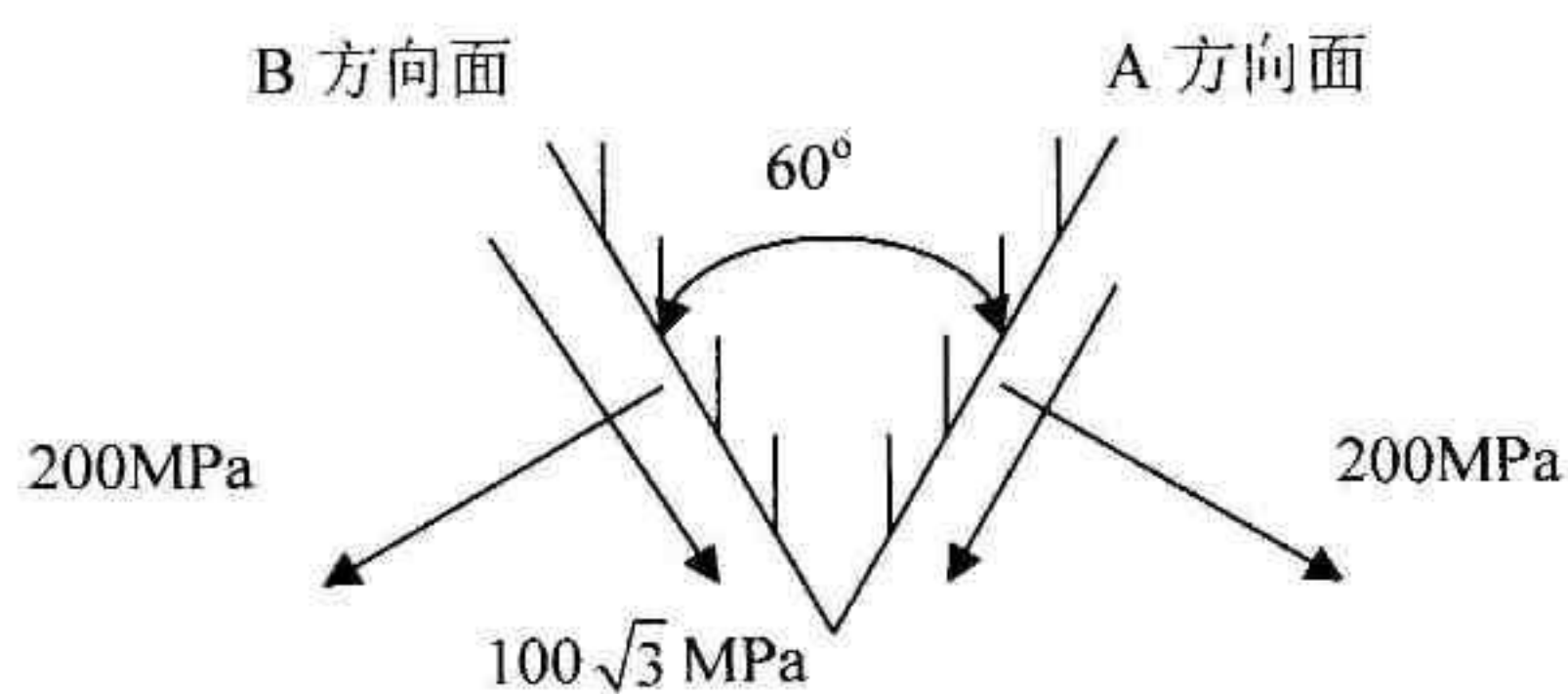
(第一题图)

二、作图示结构的剪力图和弯矩图。(10 分)



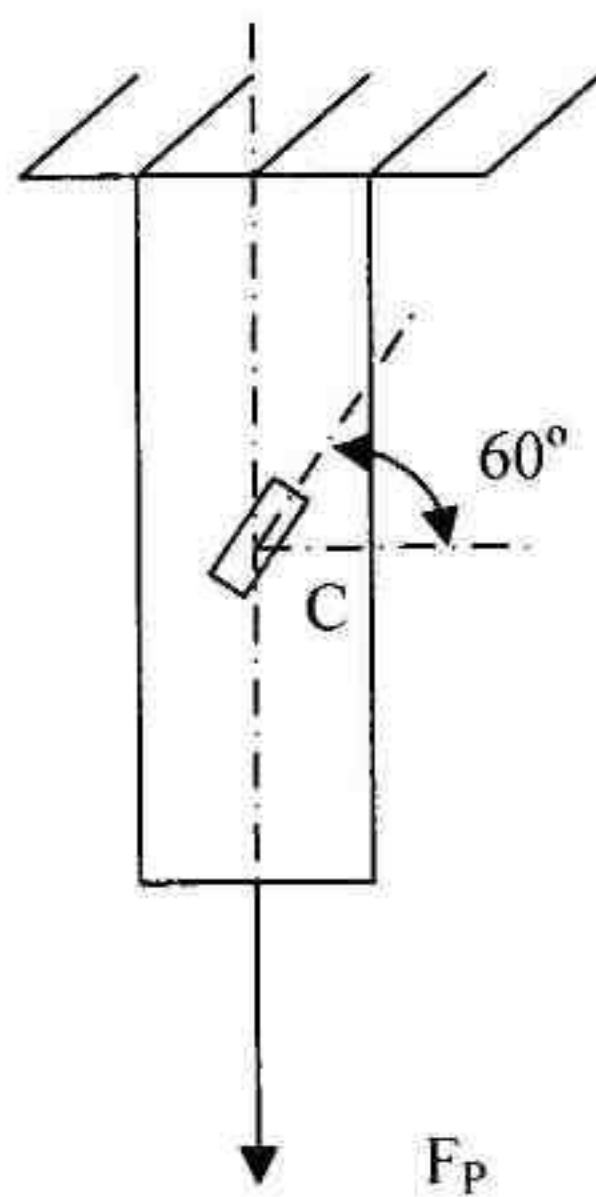
(第二题图)

三、某点的两个方向面的应力如图，求其主应力、最大切应力及主平面的方位。(15 分)



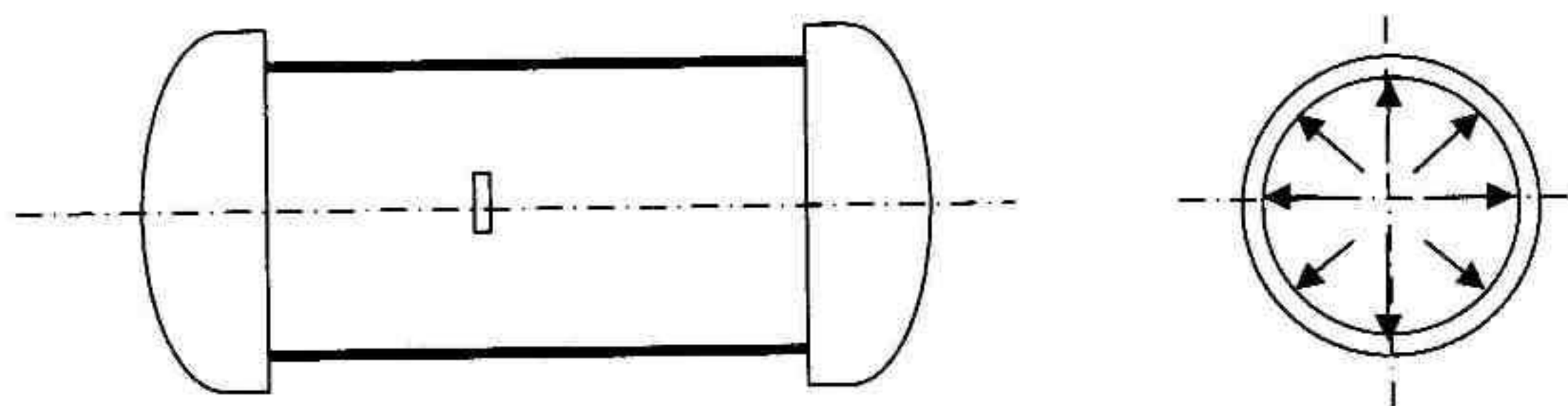
(第三题图)

四、图示钢质圆杆，上端固定，下端承受轴向拉力 F_P 作用，由实验测得 C 点与水平线夹 60° 角方向上的线应变 $\varepsilon_{60} = 410 \times 10^{-6}$ 。若已知材料的弹性模量 $E = 210 \text{ GPa}$ ，泊松比 $\mu = 0.28$ ；钢杆直径 $d = 20 \text{ mm}$ 。求：轴向拉力 F_P 。(15 分)



(第四题图)

五、图示薄壁容器承受内压 p 作用。为了测量所受内压 p 大小，用电阻应变片测得环向应变的平均值为 $\varepsilon_{\theta} = 350 \times 10^{-6}$ 。若已知材料的弹性模量 $E = 210 \text{ GPa}$ ，泊松比 $\mu = 0.25$ ；容器平均直径 $D = 500 \text{ mm}$ ，壁厚 $\delta = 10 \text{ mm}$ 。求：内压 p 。(15 分)

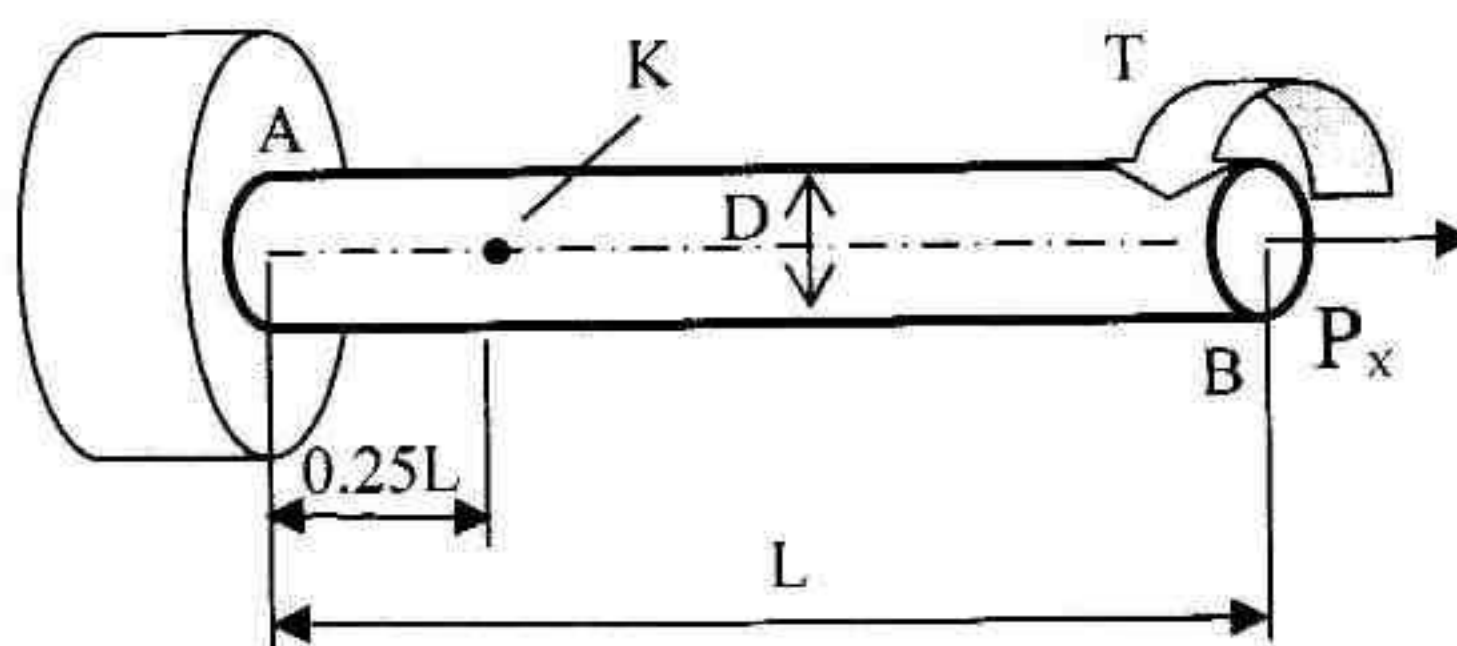


(第五题图)

六、直径 $D = 60 \text{ mm}$ ，长 $L = 2 \text{ m}$ 的实心圆轴，材料弹性常数 $E = 200 \text{ GPa}$ 、泊松比 $\mu = 0.30$ ， $[\sigma] = 200 \text{ MPa}$ ，受力偶矩 $T = 3 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 和集中力 $P_x = 100 \text{ kN}$ 作用。

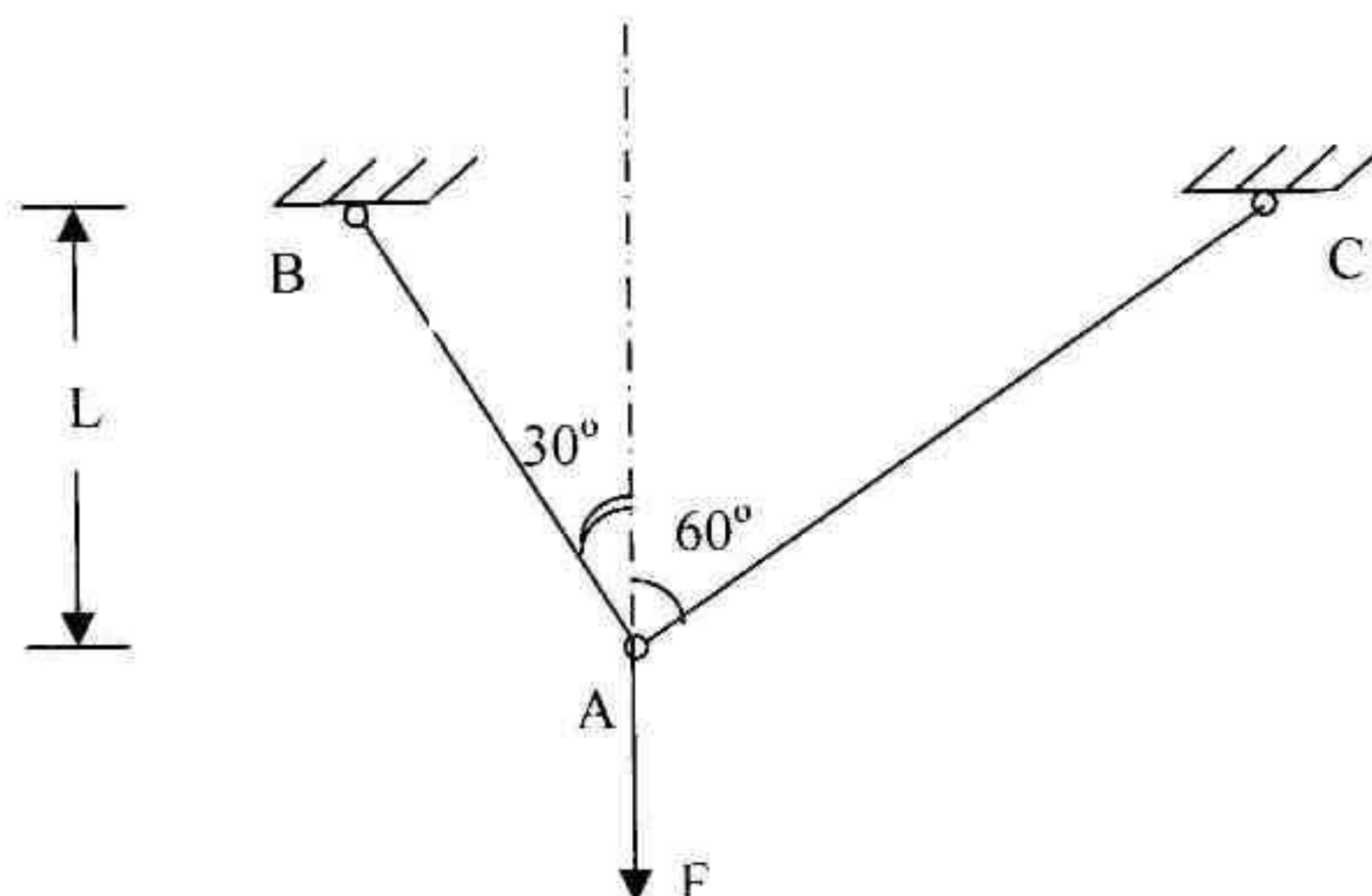
试求：

- 1、B 截面的扭转角 ϕ_B ($G = \frac{E}{2(1+\mu)}$)
- 2、用单元体描述该圆轴外表面 K 点的应力。
- 3、计算 K 点的三个主应力并用最大剪应力强度理论 (第三强度理论) 校核强度。(20 分)



(第六题图)

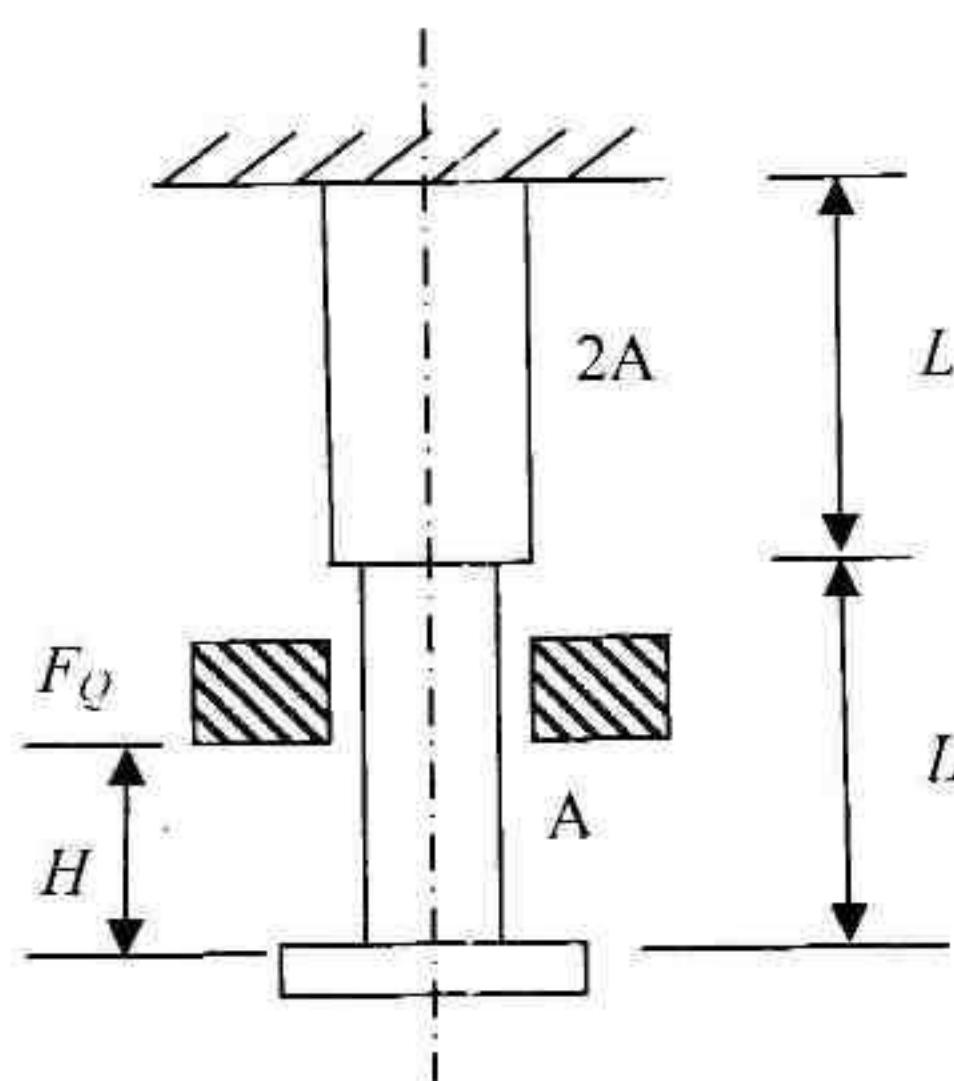
七、图中 AB、AC 两杆均为铰接，已知弹性模量均为 E ，横截面面积均为 A ，求在外力 F 作用下 A 点的垂直位移。(15 分)



(第七题图)

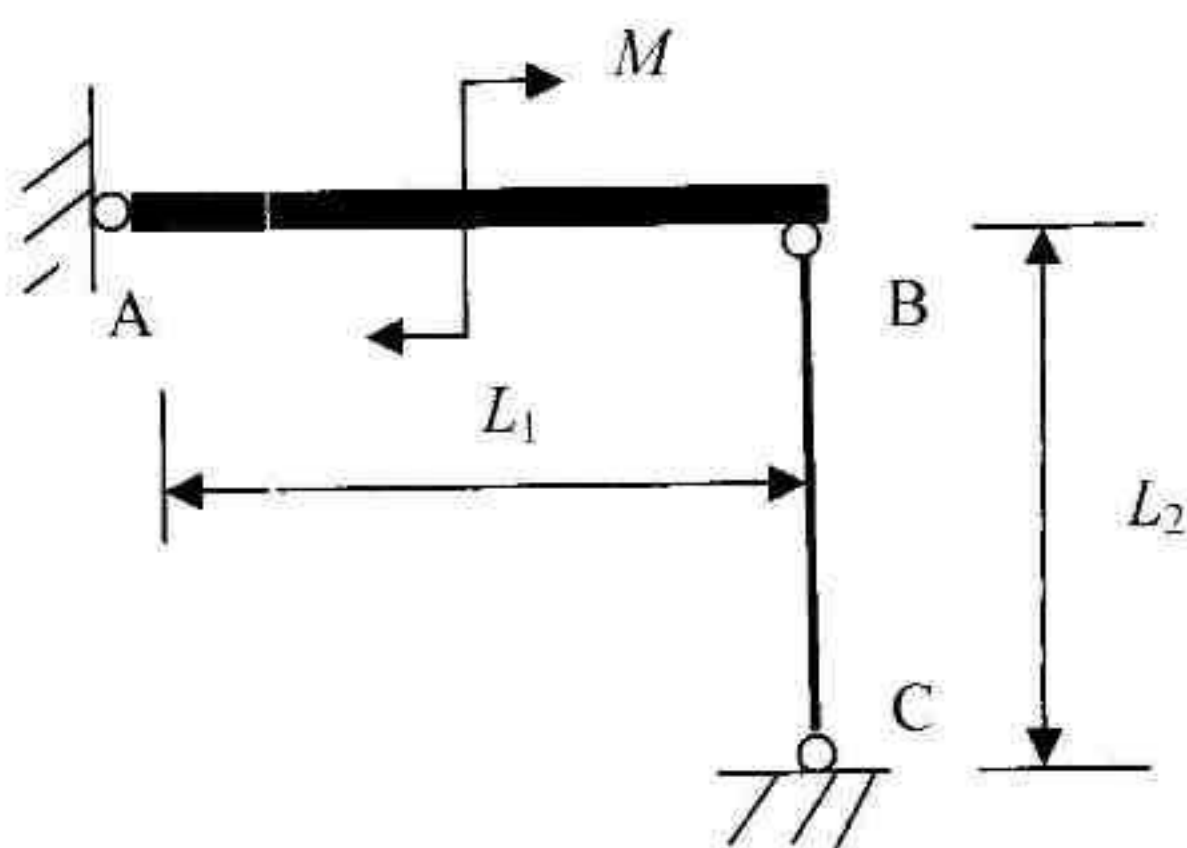
八、图示阶梯杆上端固定，已知上段横截面积为 $2A$ 、下段横截面积为 A 、长度均为 L ，且材料弹性模量均为 E 。当重为 F_Q 的物体从 H 高度自由落下时，求杆内的最大应力。

(15 分)



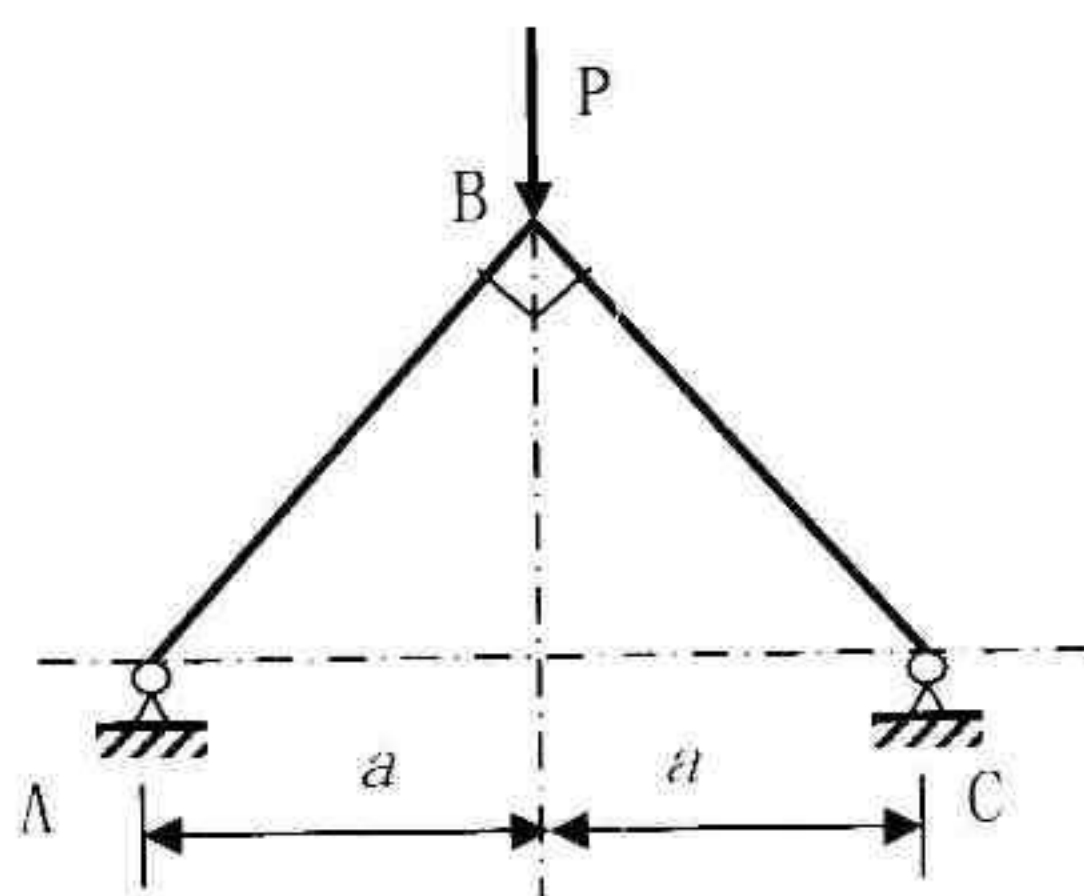
(第八题图)

九、图示结构, AB 为刚性梁 $L_1 = 1m$, BC 杆的横截面为圆形, $L_2 = 600mm$, $d = 30mm$, $E = 206GPa$, $\sigma_p = 200MPa$, $\sigma_s = 235MPa$ 。直线经验公式中系数 $a = 304MPa$, $b = 1.12MPa$ 。稳定安全因数 $n_{st} = 3$ 。求许可载荷 M 。(15 分)



(第九题图)

十、结构如图, 已知刚架 ABC 的 E 、 I 和 a , 求在载荷 P 作用下 A 、 C 端的支反力并绘弯矩图。(15 分)



(第十题图)