

南京航空航天大学

二〇〇九年硕士研究生入学考试试题

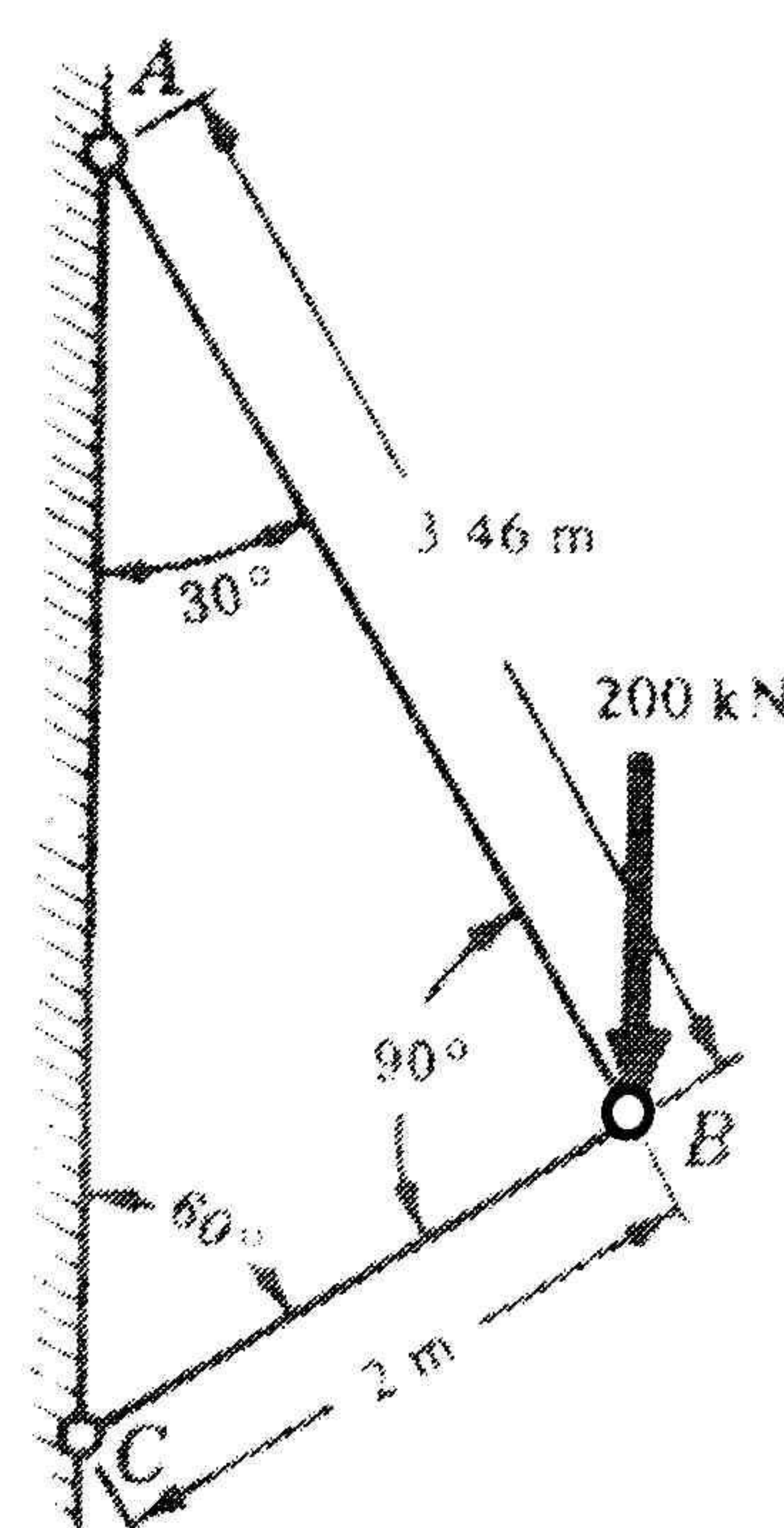
考试科目: 材料力学

说明: 答案一律写在答题纸上

第一题 (15 分)

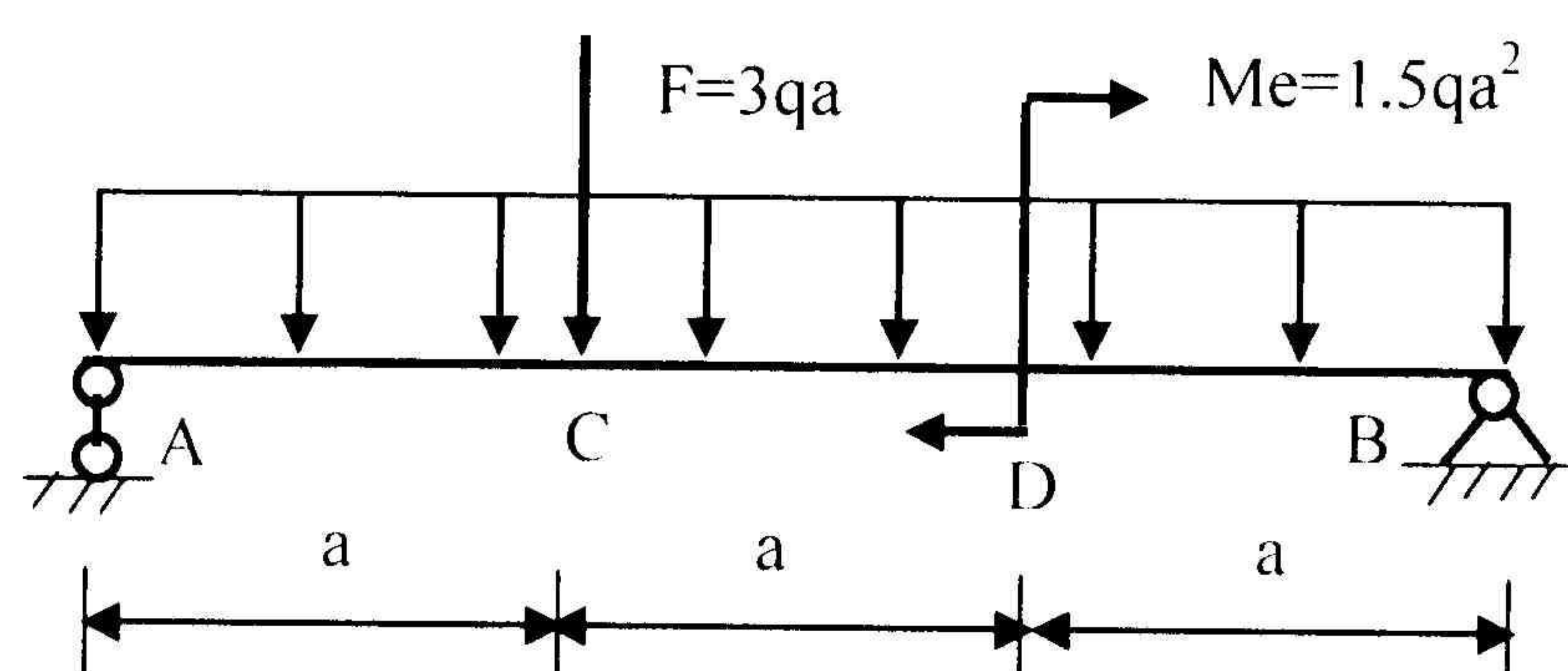
图示结构, 由两根直径不同的圆杆组成, B 处为铰链连接, 各杆尺寸如图, 材料的屈服极限为 $\sigma_s=230\text{MPa}$, AB 杆的安全系数取 2, BC 杆的安全系数取 3.5, 弹性模量为 $E=200\text{GPa}$ 。不考虑压杆的失稳, 试确定:

- (1) AB 杆和 BC 杆的横截面积;
- (2) AB 杆的轴向应变和轴向变形。



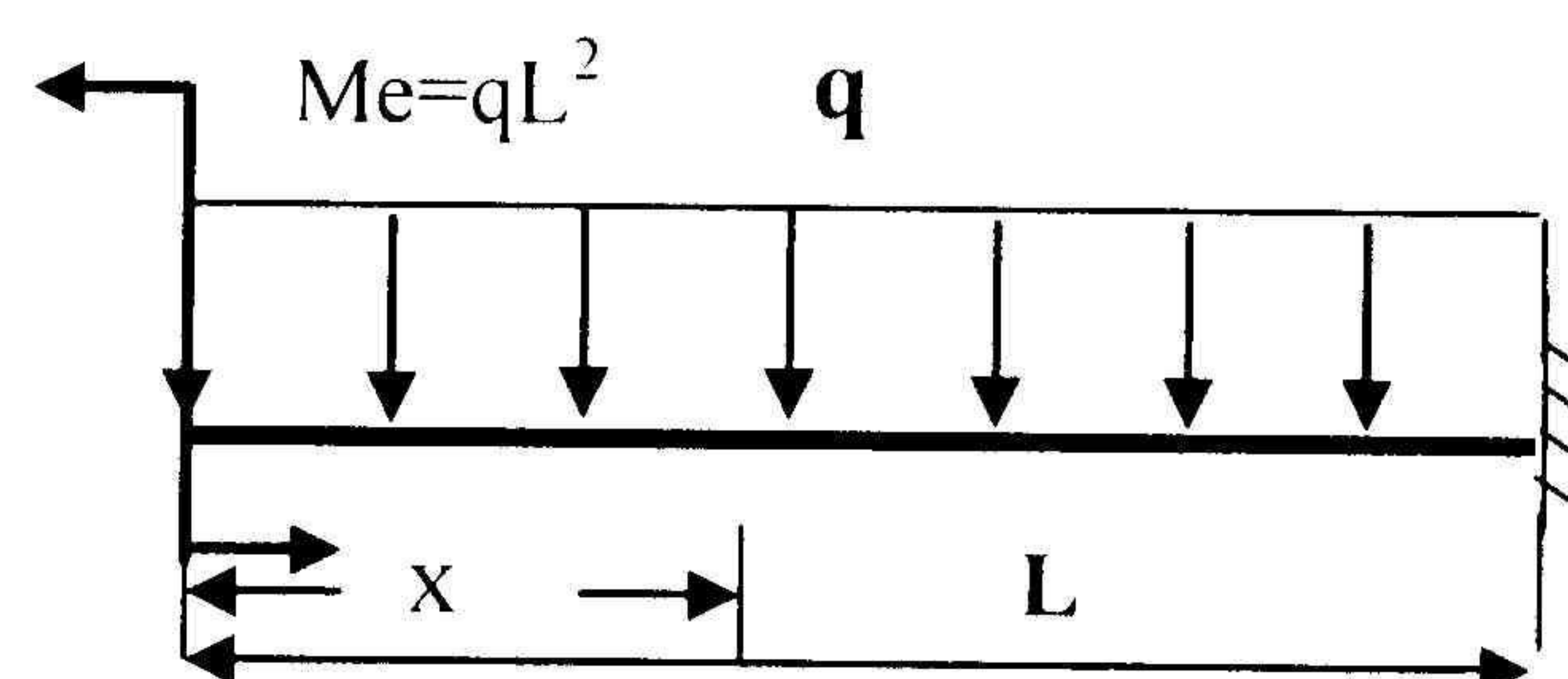
第二题 (15 分)

试作图示简支梁的剪力图和弯矩图。



第三题 (15 分)

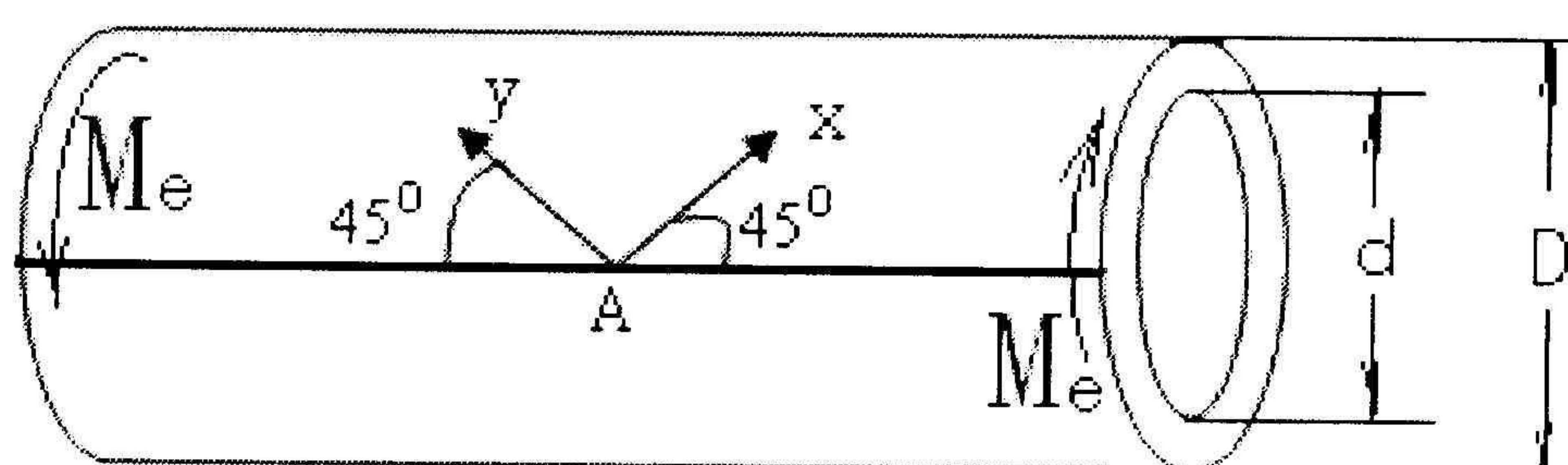
矩形截面悬臂梁受均布载荷 q 作用并在自由端作用集中力偶 Me , 许用应力 $[\sigma]$, 材料弹性模量为 E 。试将该梁设计为等强度梁 (横截面最大正应力相同, 且不考虑剪切强度)。该梁的宽度 b 不变, 试求: (1) 高度 $h(x)$ 表达式; (2) 写出梁中性层曲率表达式。



第四题 (15 分)

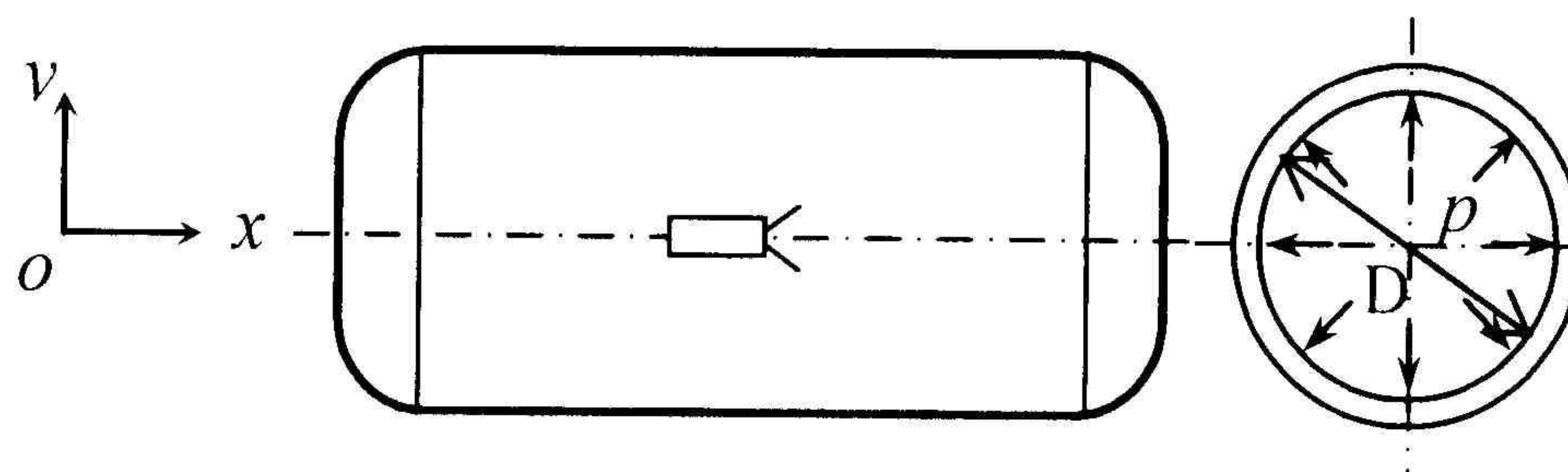
外径 $D=200\text{mm}$, 内径 $d=180\text{mm}$ 的圆管, 弹性模量 $E=200\text{GPa}$, 泊松比 $\mu=0.3$, 受扭矩 Me 作用, 设圆管变形在弹性范围内, 测出图中 A 点 x 方向线应变 $\varepsilon_x=650 \times 10^{-6}$; 试求:

1. 横截面上的最大剪应力 τ
2. 扭矩 Me
3. 圆管表面 A 点沿图示 y 方向的线应变。



第五题 (15 分)

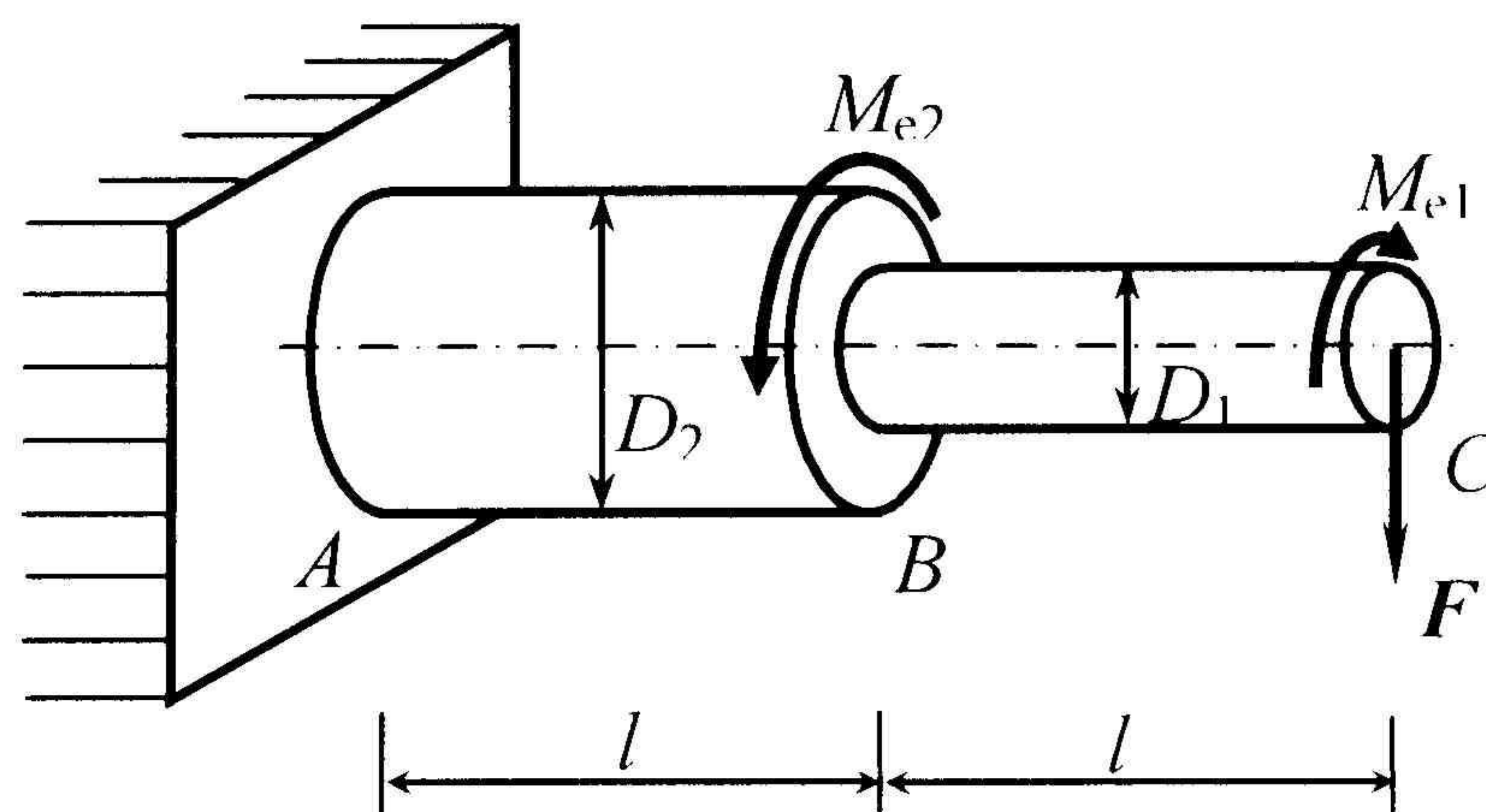
图示薄壁容器承受内压 p 作用, 为了测量所受内压 p 大小, 用电阻应变片测得容器表面的轴向应变为 $\varepsilon_x=350 \times 10^{-6}$, 若材料的弹性模量 $E=210\text{GPa}$, 泊松比 $\mu=0.25$; 容器平均直径 $D=500\text{mm}$, 壁厚 $\delta=10\text{mm}$ 。求: 内压 p 的数值和容器内壁的最大剪应力。



第六题 (15 分)

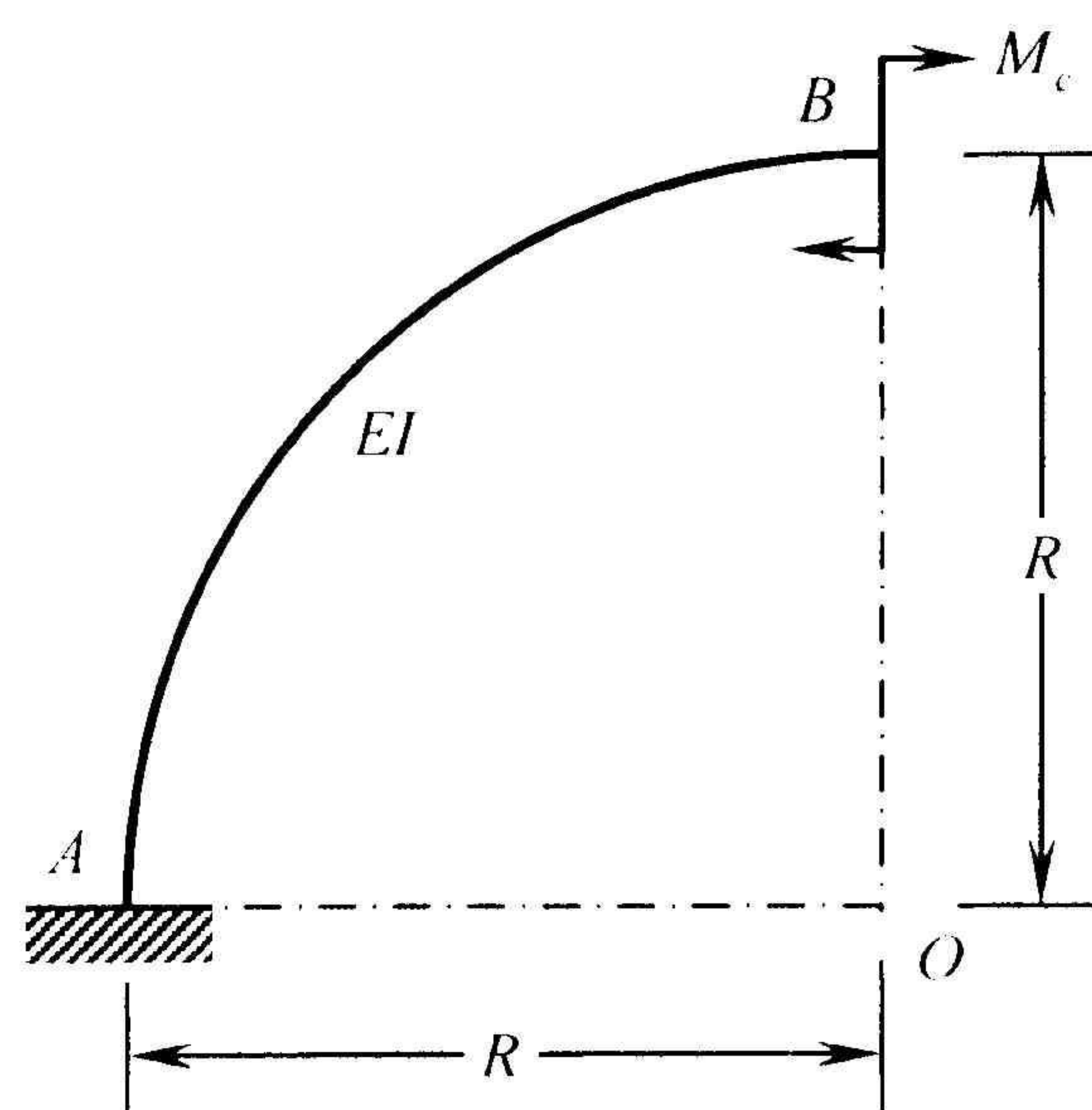
实心圆截面阶梯轴所受载荷如图所示。已知 AB 与 BC 段的长度均为 l ，直径 $D_2=2D_1$ ，力偶矩 $M_{e2}=4M_{e1}$ ，集中力为 F ，且 $Fl=M_{e1}$ ，许用应力为 $[\sigma]$ 。不计弯曲切应力。

- 1). 确定危险截面和危险点位置，
- 2). 用单元体表示危险点的应力状态；
- 3). 写出用第三强度理论校核该轴强度的强度条件。



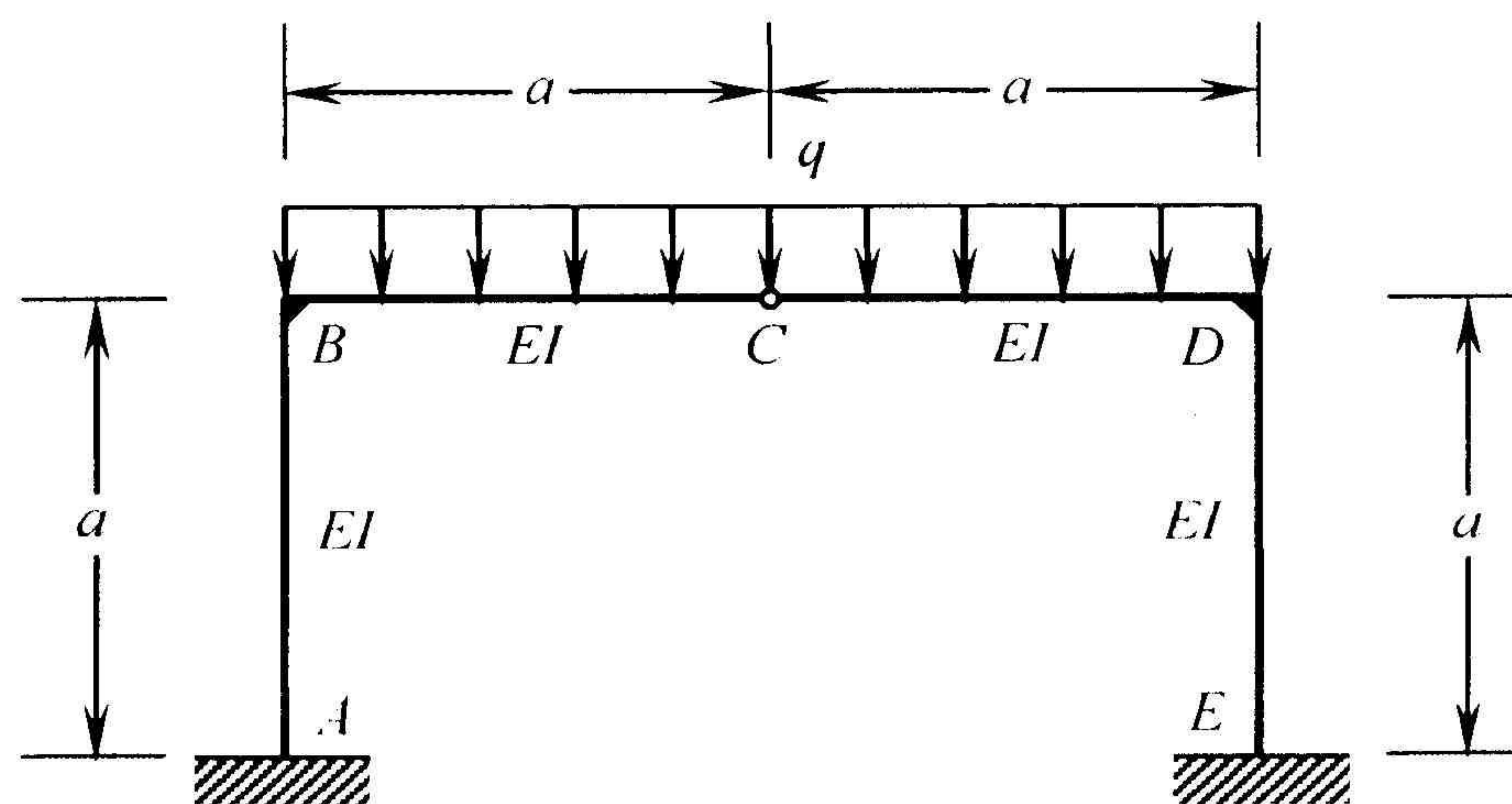
第七题 (15 分)

图示 1/4 圆周平面曲杆， A 端固定， B 端受集中力偶 Me 作用。曲杆弯曲刚度 EI 为常数，尺寸如图。试用能量法求曲杆 B 点处的垂直位移和 B 截面的转角。



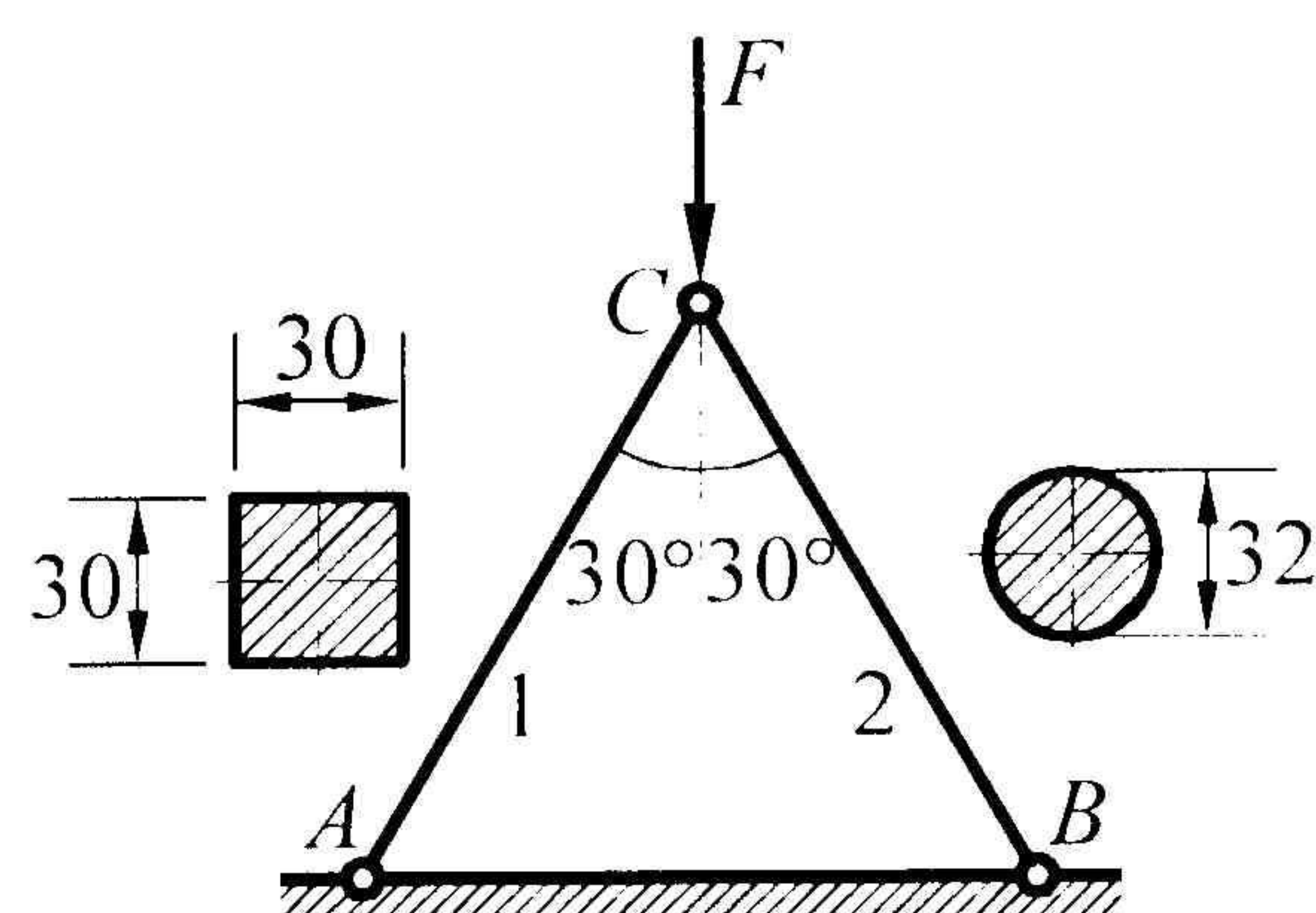
第八题 (15 分)

图示超静定刚架结构， A 和 E 处固定， B 和 D 处刚性连接， C 处铰接。弯曲刚度 EI 为常数， BCD 段受均布载荷 q 作用，尺寸如图。试用力法正则方程求刚架 C 处内力，并绘制刚架的弯矩图。



第九题 (15 分)

图示结构, 杆 1、2 材料及长度相同, 已知: 弹性模量 $E=200\text{GPa}$, $l=0.8\text{m}$, $\lambda_1=99.3$, $\lambda_2=57$, 经验公式 $\sigma_{cr}=(304-1.12\lambda)$, 若稳定安全因数 $[n]_{st}=3$, 试求许可载荷 $[F]$ 。



第十题 (15 分)

已知当作用在简支梁跨度中点的静载荷为 50 kN 时, 梁产生的最大挠度是 20 mm。试求当重量为 5 kN 的重物使中点产生的最大挠度为 20 mm 时的高度 h 值。