

# 南京航空航天大学

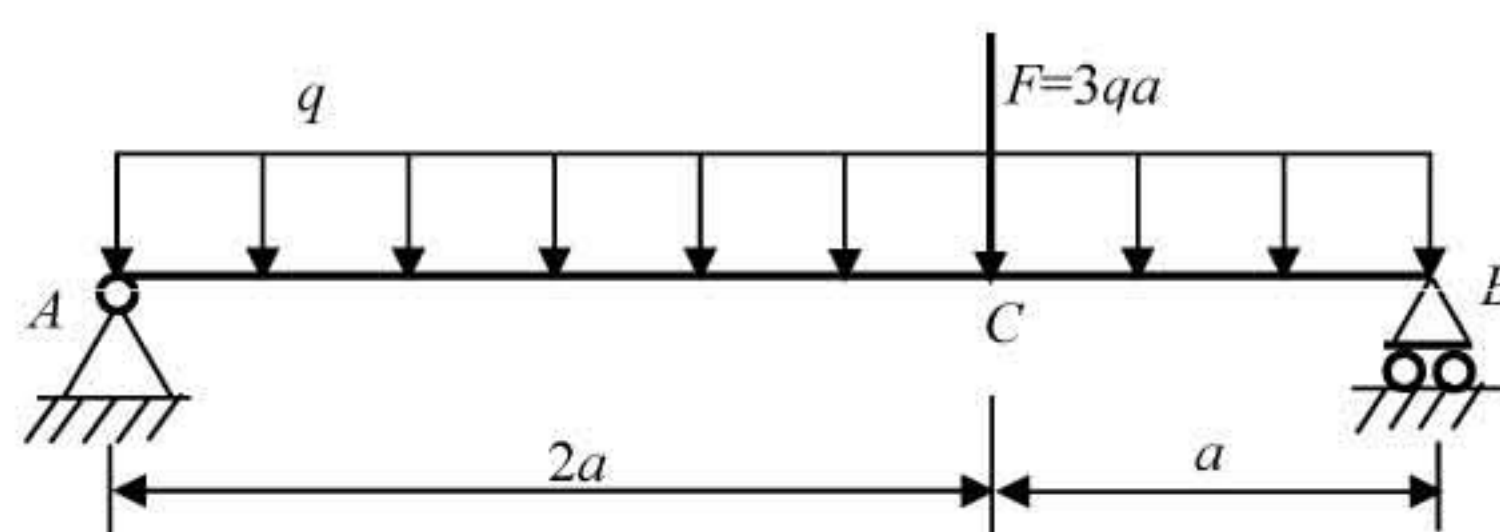
## 2010 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 材料力学

说明: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上无效

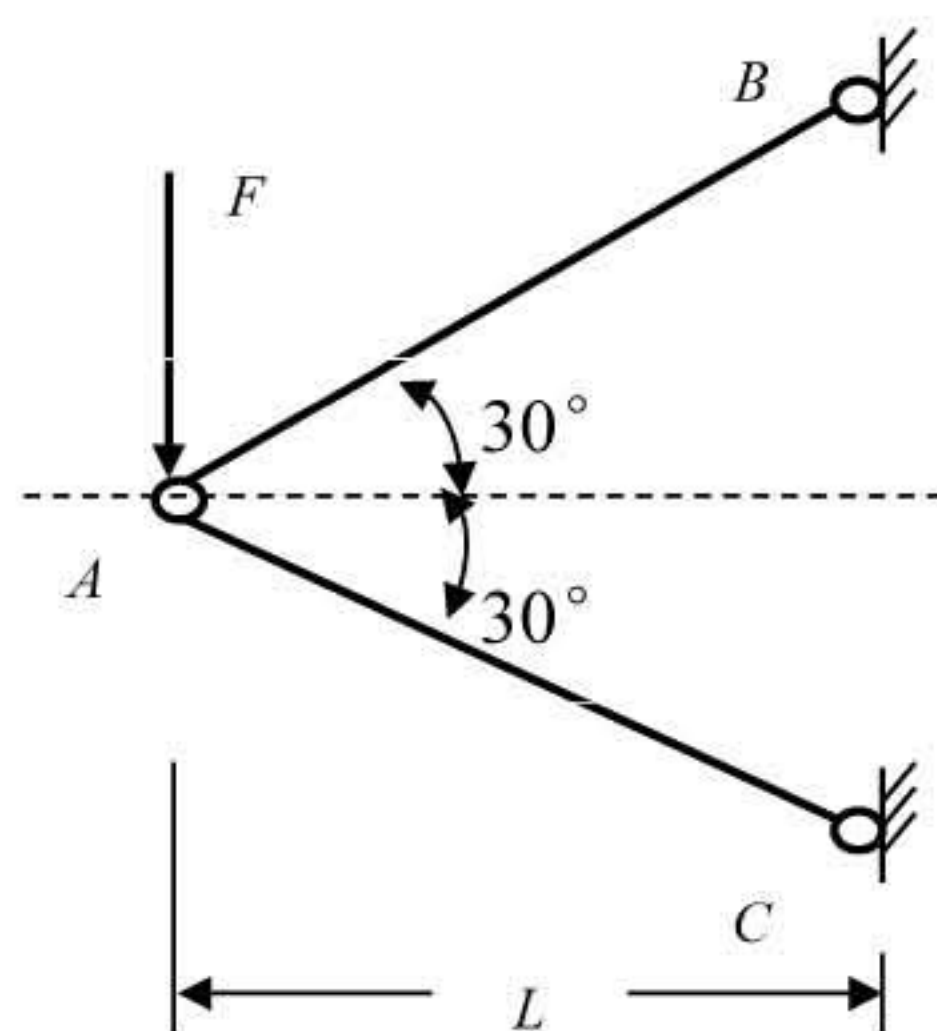
### 第一题 (15 分)

试作图示梁的剪力图和弯矩图。



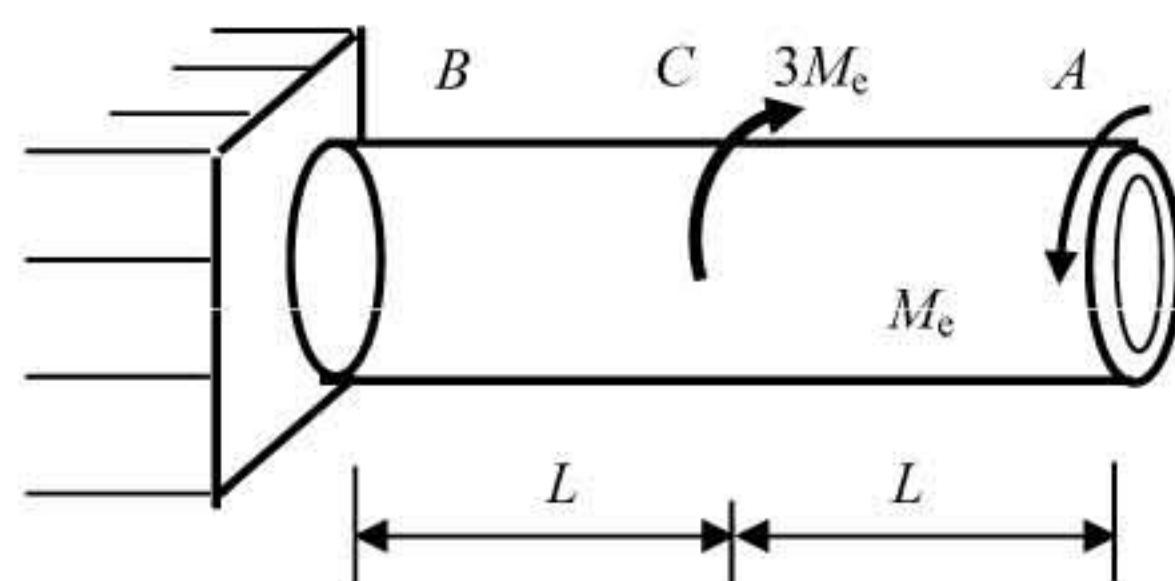
### 第二题 (15 分)

如图所示为一简易吊架, 两杆的横截面积都为  $A = 3 \text{ cm}^2$ , 弹性模量都为  $E = 200 \text{ GPa}$ ,  $L = 1 \text{ m}$ , 测得  $AB$  的轴向线应变为  $\varepsilon = 500 \times 10^{-6}$ , 试求外力  $F$  的值及  $AC$  杆的轴向变形。



### 第三题 (15 分)

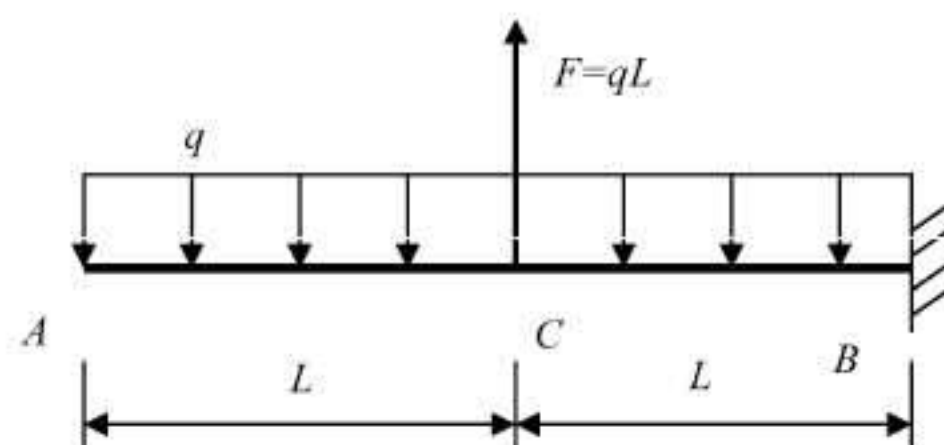
图示轴左端固定, 长  $L = 0.5 \text{ m}$ , 轴的外径  $D = 40 \text{ mm}$ , 内径  $d = 30 \text{ mm}$ ,  $A$  截面作用力偶  $M_e$ ,  $C$  截面作用力偶  $3M_e$ , 其中  $M_e = 300 \text{ N}\cdot\text{m}$ , 材料的剪切模量  $G = 70 \text{ GPa}$ , 许用剪切应力  $[\tau] = 100 \text{ MPa}$ , 试: (1) 校核轴的抗剪强度; (2) 计算  $A$  端面转角。





#### 第四题 (15 分)

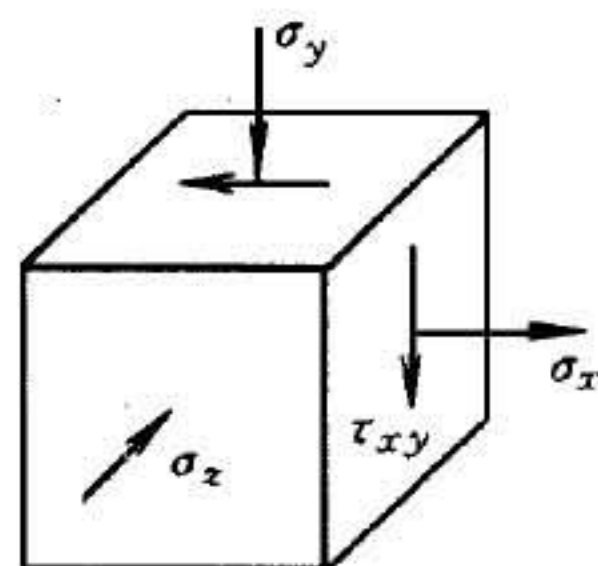
图示矩形截面悬臂梁上作用均布载荷,  $C$  截面作用集中力  $F = qL$ , 截面宽  $b = 30 \text{ mm}$ , 高  $h = 60 \text{ mm}$ ,  $L = 2 \text{ m}$ , 材料许用应力  $[\sigma] = 200 \text{ MPa}$ 。试由梁的强度条件确定许可载荷  $q$ 。



#### 第五题 (15 分)

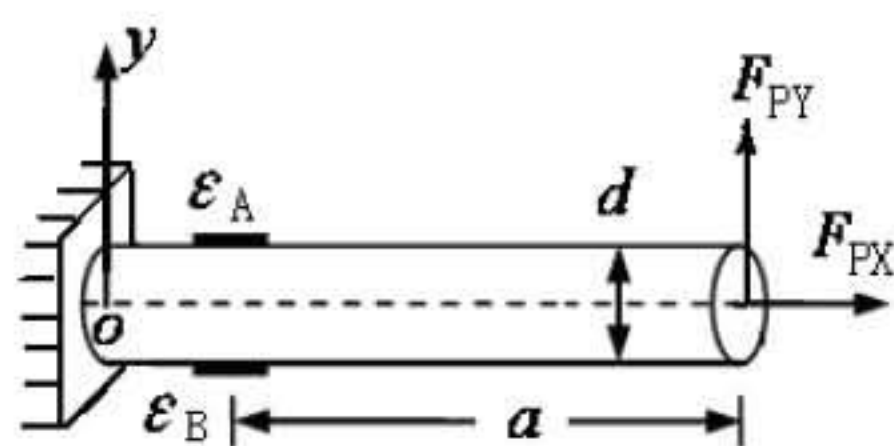
构件危险截面危险点的应力单元体如图所示, 已知:  $\sigma_x = 45 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_y = 125 \text{ MPa}$ ,  $\tau_{xy} = 30 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_z = 15 \text{ MPa}$ ; 以及构件材料的弹性模量  $E = 200 \text{ GPa}$ , 泊松比  $\mu = 0.3$ , 许用应力  $[\sigma] = 160 \text{ MPa}$ , 试求:

- (1) 该点的三个主应力和最大剪应力;
- (2) 该点的第 1 主应变;
- (3) 该点用第 3 强度理论校核强度的强度条件。



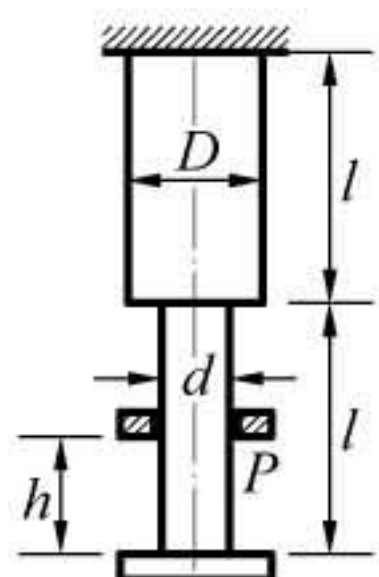
#### 第六题 (15 分)

等截面实心圆杆直径为  $d$  左端固支如图所示, 材料的弹性模量为  $E$ , 泊松比为  $\mu$ 。自由端受到  $Oxy$  平面内的力  $F_{PX}$  和  $F_{PY}$  作用, 测出距自由端距离为  $a$  的截面处上、下表面  $x$  方向的线应变  $\varepsilon_A$  和  $\varepsilon_B$ 。试求: 力  $F_{PX}$  和  $F_{PY}$ 。



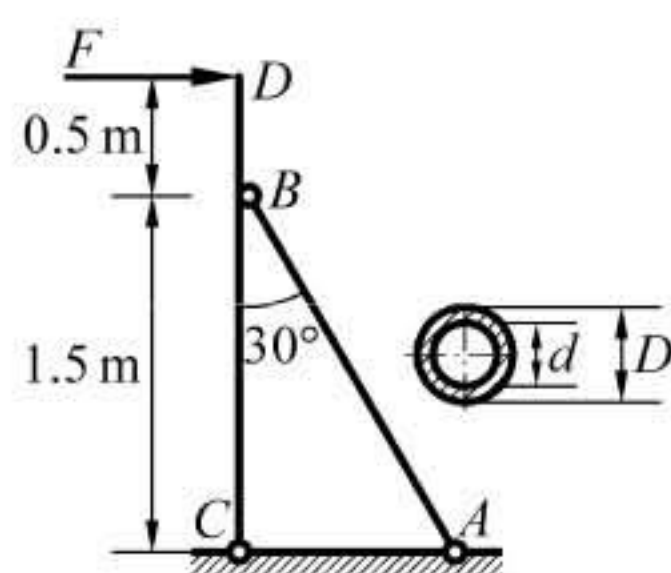
### 第七题 (15 分)

图示圆截面阶梯杆的弹性模量  $E = 200 \text{ GPa}$ , 直径  $D = 40 \text{ mm}$ ,  $d = 20 \text{ mm}$ ,  $l = 500 \text{ mm}$ ,  $P = 2 \text{ kN}$ , 自  $h = 6 \text{ mm}$  高处自由下落于杆端凸缘上, 试求杆内最大正应力。



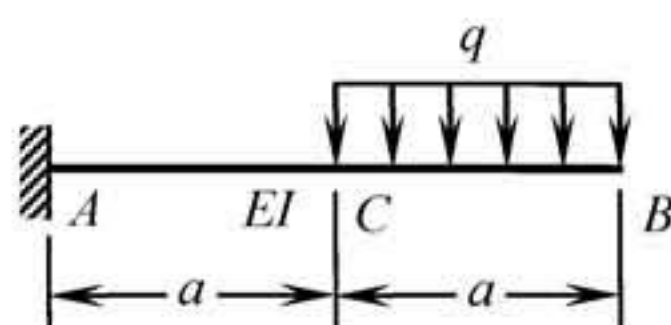
### 第八题 (15 分)

设有一结构如图所示, 在竖杆端点  $D$  处受到一力  $F = 20 \text{ kN}$  的作用。已知斜撑杆  $AB$  两端为柱形约束 (柱形铰销钉垂直于结构平面), 其截面为环形, 外径  $D = 45 \text{ mm}$ , 内径  $d = 36 \text{ mm}$ , 材料的弹性模量  $E = 200 \text{ GPa}$ , 比例极限  $\sigma_p = 200 \text{ MPa}$ 。若稳定安全因数  $[n]_{st} = 2$ , 试校核杆  $AB$  的稳定性。



### 第九题 (15 分)

图示悬臂梁,  $A$  端固定,  $CB$  段受均布载荷  $q$  作用。弯曲刚度  $EI$  为常数, 尺寸如图。试用能量法求悬臂梁  $B$  端的垂直位移和转角。



### 第十题 (15 分)

图示超静定刚架,  $A$  处固支,  $B$  处受集中力偶  $M$  作用,  $C$  处刚性连接,  $D$  处可动铰支。弯曲刚度  $EI$  为常数, 尺寸如图。试用力法正则方程求刚架  $D$  处约束反力, 并绘制刚架的弯矩图。

