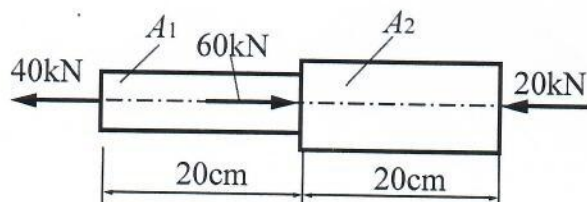


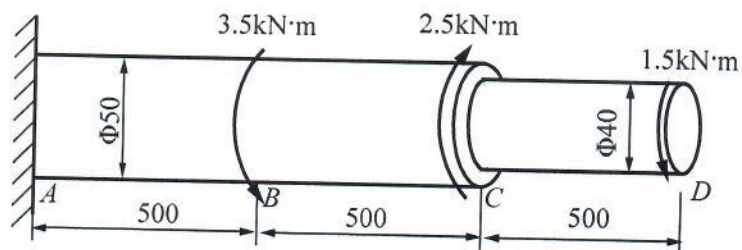
1. 计算题 (此题 20 分)

线弹性变截面杆如图所示。已知变截面杆两段的截面面积分别为： $A_1=4\text{cm}^2$ ， $A_2=8\text{cm}^2$ ；材料的弹性模量为 $E=200\text{GPa}$ 。(1) 画出变截面杆的轴力图；(2) 求变截面杆各段的应力；(3) 求变截面杆的总伸长；(4) 求变截面杆内的最大纵向应变；(5) 求变截面杆内的最大切应力；(6) 求变截面杆的变形能。



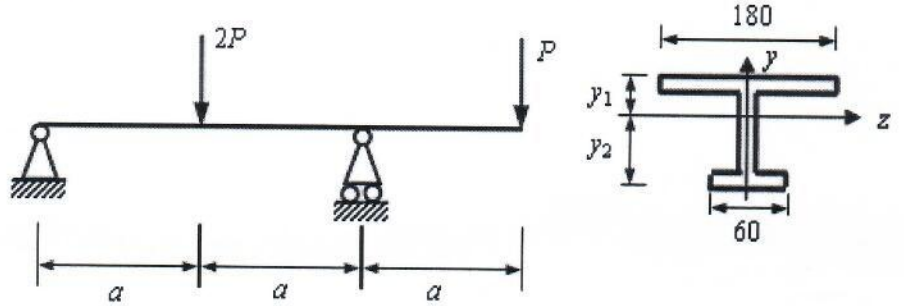
2. 计算题 (此题 20 分)

图示钢质阶梯圆轴 (长度单位为 mm)，材料处于线弹性范围，其中剪切弹性模量 $G=80\text{GPa}$ 。(1) 画出扭矩图；(2) 求各段最大切应力；(3) 求截面 D 的扭转角；(4) BD 段的相对扭转角；(5) 最大的单位长度扭转角 (绝对值)。



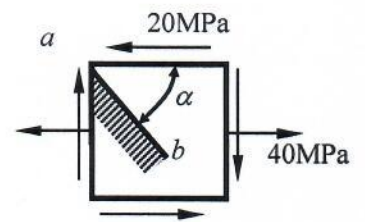
3. 计算题 (此题 20 分)

图示外伸梁由铸铁制成, 截面形状如图示。已知 $I_z = 4953 \text{ cm}^4$, $y_1 = 7.14 \text{ cm}$, $y_2 = 12.86 \text{ cm}$, $[\sigma_c] = 120 \text{ MPa}$, $[\sigma_t] = 35 \text{ MPa}$, $a = 1 \text{ m}$ 。(1) 画出剪力图和弯矩图; (2) 求梁的许可载荷 $[P]$ 。



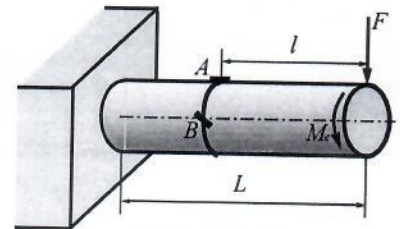
4. 计算题 (此题 20 分)

二向应力状态如图示 ($\alpha = 45^\circ$)。求 (1) 斜截面的正应力和切应力; (2) 主应力大小及方位; (3) 画出主应力单元体; (4) 面内最大切应力; (5) 单元体的最大切应力。



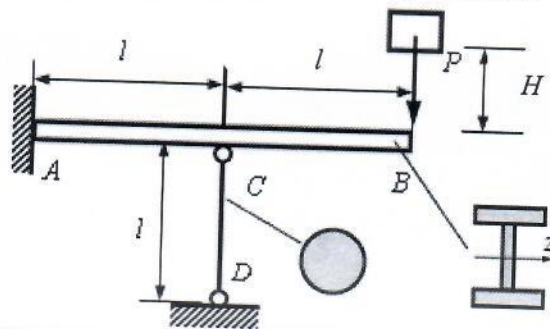
5. 计算题 (此题 20 分)

圆轴直径 $d = 20\text{mm}$ ，长 $L = 3\text{m}$ ，点 A 和 B 所在的截面与自由端面的间距为 $l = 2\text{m}$ ，受力如图所示。在轴的上边缘 A 点处，测得轴向线应变 $\varepsilon_A = 4 \times 10^{-4}$ ；在水平纵对称面的外侧 B 点处，测得 $\varepsilon_{-45^\circ} = 3 \times 10^{-4}$ 。材料的弹性模量 $E = 200\text{GPa}$ ，泊松比 $\mu = 0.25$ ，许用应力 $[\sigma] = 160\text{MPa}$ 。试求：(1) 作用在轴上的集中力 F 和力偶矩 M_e ；(2) 按第三强度理论校核轴的强度。



6. 计算题 (此题 20 分)

图示结构用 Q235 钢制成，在梁自由端 B 正上方有一重量为 $P = 5\text{kN}$ 的物体，自高度 $H = 5\text{mm}$ 处自由下落。已知：梁 AB 为工字钢， $I_z = 1.13 \times 10^7 \text{mm}^4$ ， $W_z = 1.41 \times 10^5 \text{mm}^3$ ；杆 CD 为大柔度杆，截面直径 $D = 40\text{mm}$ ；若 $l = 1200\text{mm}$ ，材料的弹性模量 $E = 200\text{GPa}$ ，材料的屈服极限 $\sigma_s = 240\text{MPa}$ ，材料的强度安全系数 $n_s = 1.5$ ，稳定安全系数 $n_{st} = 3$ 。试检查该结构是否安全。



7. 计算题 (此题 15 分)

图示外伸梁自由端 A 受集中力 F 作用, 横梁 AB 的抗弯刚度为 EI 。试求 A 截面的铅垂位移。

