



3、当交变应力的\_\_\_\_\_不超过材料的持久极限时，试件可以经历无限循环而不发生疲劳破坏。

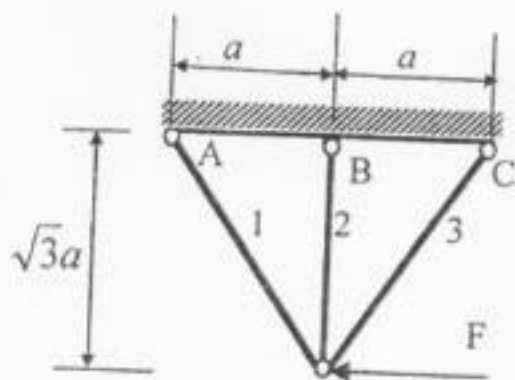
- A. 应力幅                      B. 平均应力  
C. 最小应力                    D. 最大应力

4、实心轴横截面面积为  $A_1$ ，空心轴横截面面积为  $A_2$ ，内外径比为  $\alpha$ 。若两轴在横截面上的扭矩和最大切应力均相等，则两轴的横截面积比  $A_1/A_2$  是 \_\_\_\_\_

- (A)  $1-\alpha^2$                                       (B)  $(1-\alpha^4)^{2/3}$   
(C)  $(1-\alpha^2)(1-\alpha^4)^{2/3}$                       (D)  $(1-\alpha^4)^{2/3}/(1-\alpha^2)$

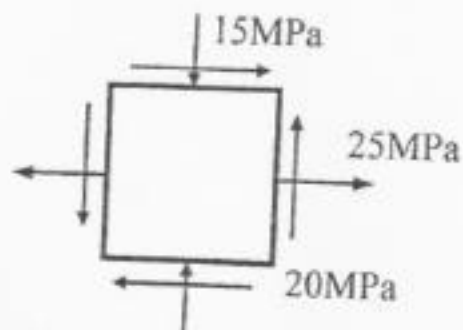
二、填空题（本题共 16 分，每小题各 8 分）

1、图示桁架结构静不定度为\_\_\_\_\_度，若三杆拉压刚度均为  $EA$ ，在图示水平载荷  $F$  作用下各杆轴力分别为  $F_{N1} =$  \_\_\_\_\_、 $F_{N2} =$  \_\_\_\_\_、 $F_{N3} =$  \_\_\_\_\_。



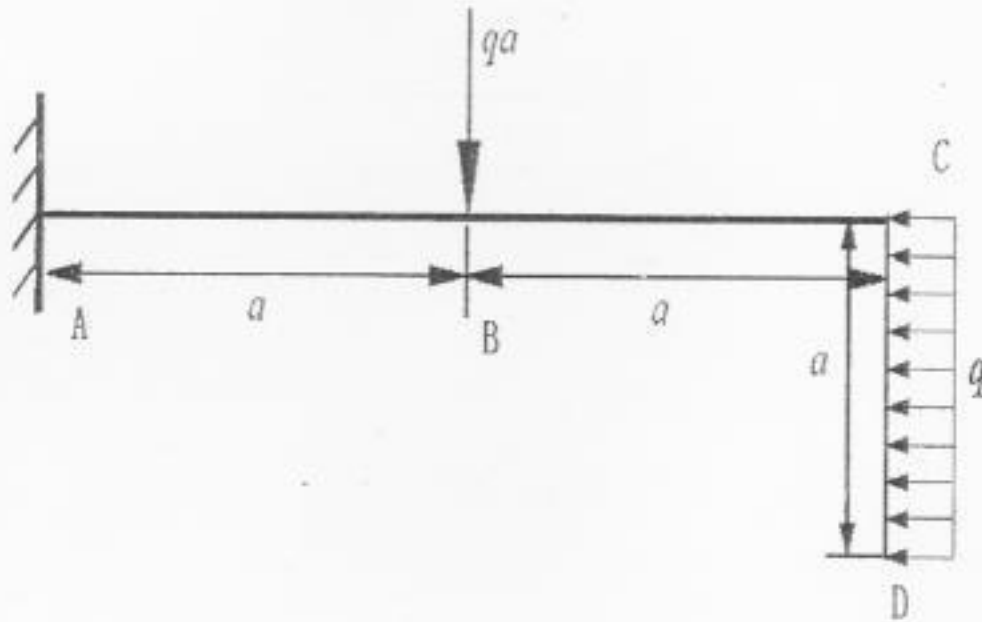
题二 1 图

2、图示平面应力单元体的三个主应力  $\sigma_1 =$  \_\_\_\_\_， $\sigma_2 =$  \_\_\_\_\_， $\sigma_3 =$  \_\_\_\_\_，最大切应力  $\tau_{max} =$  \_\_\_\_\_。



题二 2 图

三、（本题 15 分）试画图示结构轴力、剪力和弯矩图

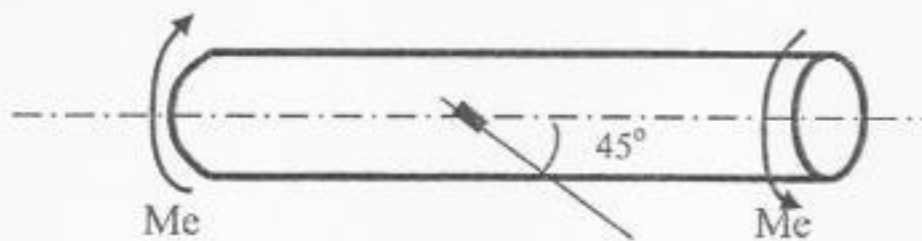


题三图

四、（本题 15 分）

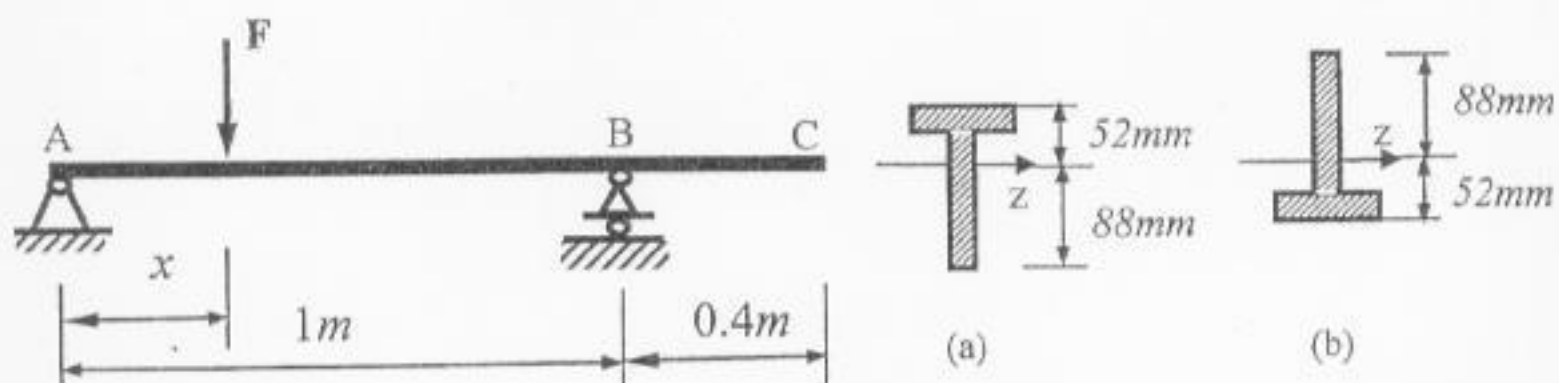
受扭转力偶  $M_e$  作用的圆截面轴，长  $l=1\text{m}$ ，直径  $d=20\text{mm}$ ，材料的弹性模量  $E=200\text{GPa}$ ，泊松比  $\nu=0.3$ ，测得圆轴表面  $45^\circ$  方向的正应变  $\varepsilon_{45^\circ}=400 \times 10^{-6}$ 。试求(1)外表面任意点处的最大切应变；(2)此轴横截面上的最大切应力、外力偶矩  $M_e$  的大小和两端截面的相对扭转角。

(3)若已知材料许用应力  $[\sigma]=160\text{MPa}$ ，试用第三强度理论校核强度。



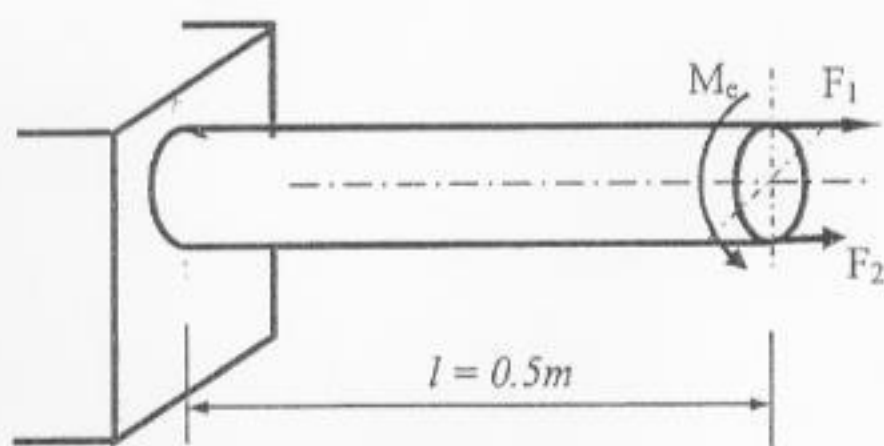
题四图

五、（本题 15 分）图示铸铁梁 AC 许用拉应力  $[\sigma_t] = 30\text{MPa}$ ，许用压应力  $[\sigma_c] = 60\text{MPa}$ ， $z$  轴为中性轴， $I_z = 7.63 \times 10^6 \text{mm}^4$ ，载荷  $F$  可沿梁任意移动，试求（1）在如图(a)、(b)所示横截面两种摆放情况下哪种许用载荷 $[F]$ 较大；（2）任选一种摆放情况计算许用载荷。



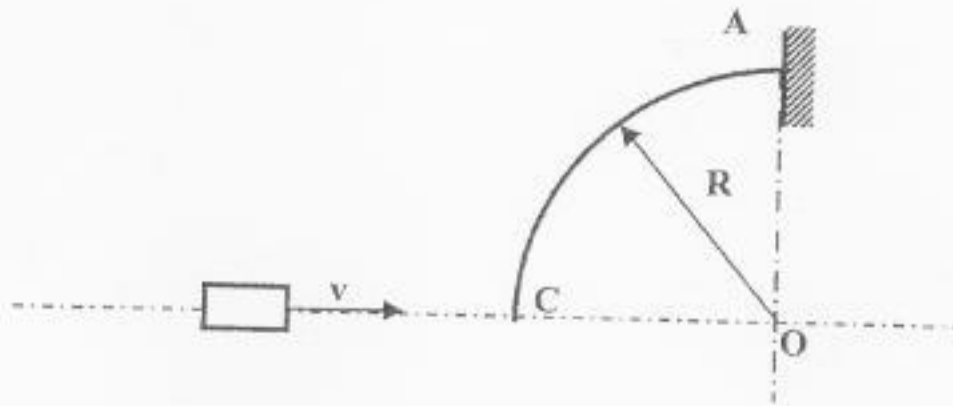
题五图

六、（本题 15 分）圆钢杆受力如图，已知直径  $d = 20\text{mm}$ ，力  $F_1 = 6\text{kN}$ ， $F_2 = 3\text{kN}$ ，材料许用应力  $[\sigma] = 120\text{MPa}$ 。用第四强度理论确定扭矩  $M_e$  的许用值。



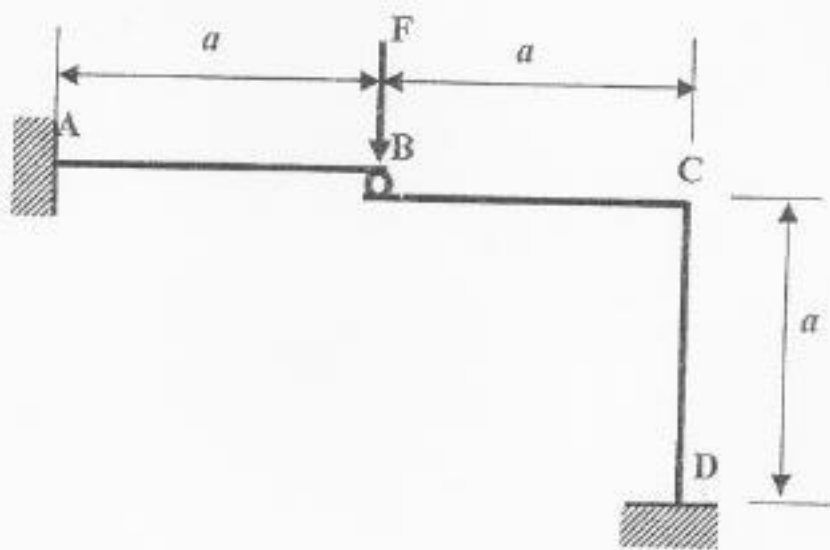
题六图

七、（本题 15 分）一重量为  $Q$  的物体以速度  $v$  沿水平方向冲击四分之一等截面小曲率圆杆杆端  $C$ ，曲杆的弯曲刚度为  $EI$ ，曲杆质量不计，略去轴力及剪力的影响。试求冲击点  $C$  处的最大水平位移。



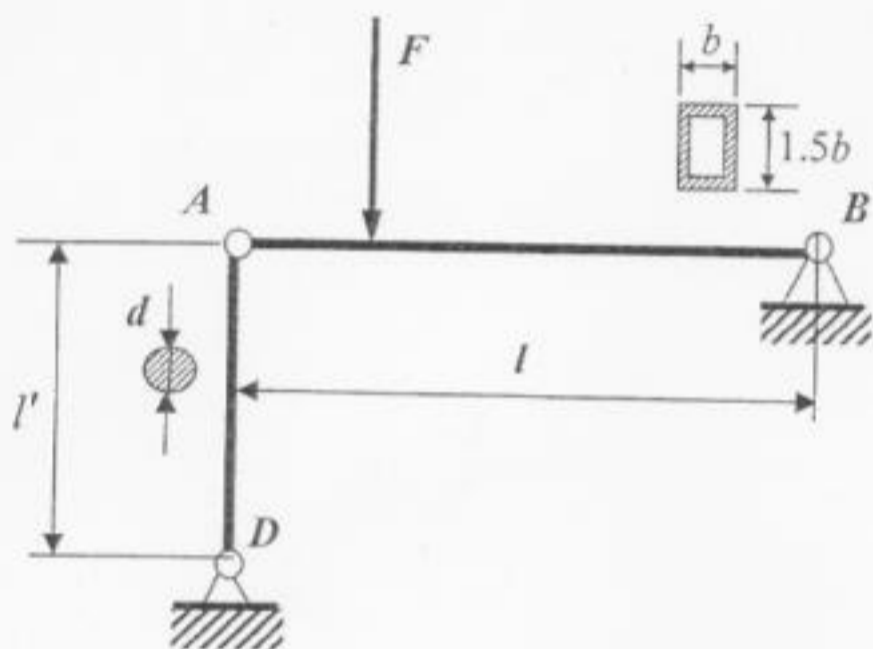
题七图

八、（本题 15 分）图示悬臂梁  $AB$  自由端通过活动铰链搁在刚架  $BCD$  自由端，梁与刚架各段均长  $a$ ，弯曲刚度  $EI$ ， $B$  点作用向下的力  $F$ ，试求  $B$  点的铅垂位移。



题八图

九、（本题 20 分）盒形梁 AB 的许用应力 $[\sigma]=160\text{MPa}$ ，长 $l=2\text{m}$ ，盒形截面尺寸如图所示，壁厚 $t=b/10$ 。柱 AD 为圆形截面，直径 $d=36\text{mm}$ ，长 $l'=0.8\text{m}$ ， $\lambda_p=99.3$ ， $\lambda_0=57$ ，中柔度杆临界应力经验公式 $\sigma_{cr}=304-1.12\lambda$ ，稳定安全因数 $n_{st}=3$ ，力 $F$ 在 AB 梁上移动，（1）假设梁的强度足够，求结构许用载荷 $[F]$ ；（2）设计梁 AB 的尺寸 $b$ 。



题九图