

# 浙 江 大 学

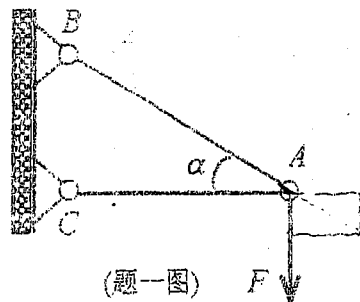
## 二〇〇五年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 材料力学(乙) 编号 456

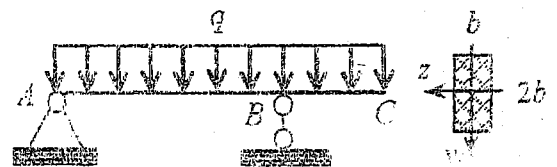
注意:答案必须写在答题纸上,写在试卷或草稿纸上均无效。

位移  
+  
稳定

- 一、图示构架 ABC, 杆 AC 水平,  $\alpha=30^\circ$ , 杆 AB 长为  $a$ , 两杆横截面均为直径  $d$  的圆形, 材料的弹性模量为  $E$ 。铰 A 受铅直力  $F$  作用, 各杆重不计。试求: (1) 杆内最大正应力; (2) 铰 A 的铅直与水平位移; (3) 按稳定性计算力  $F$  的临界值(设各杆均为大柔度杆); (4) 校核结构的安全性时, 需分析哪些构件的什么问题? (25 分)



(题一图)



(题二图)

剪力弯矩图

受力

- 二、水平外伸梁 ABC 如图所示, 长度  $AB=2BC=2a$ , 矩形横截面的边长分别为  $b$ 、 $2b$ , 材料的弹性模量为  $E$ 。梁上受铅直均布力作用, 其集度为  $q$ , 梁重不计。试求: (1) 作剪力图与弯矩图; (2) 梁内最大正应力与最大切应力; (3) 梁下边缘的总伸缩。(25 分)

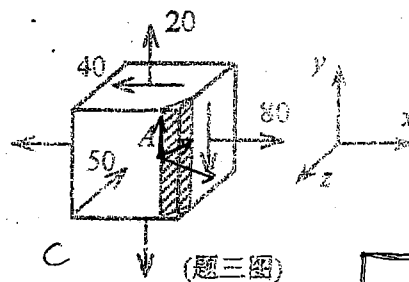
受力分析

- 三、构件中某点的单元体各面应力分量如图所示(应力单位为 MPa), 材料的弹性模量  $E=200\text{GPa}$ , 泊松比  $\nu=0.3$ 。试求: (1) 该点的三个主应力与主应变; (2) 按第三与第四强度理论的相当应力; (3) 图中阴影表示的截面平行于  $y$  轴, 其法线与  $x$  轴、 $z$  轴所成角度相等, 该截面上的正应力  $\sigma_{\alpha}$  与切应力  $\tau_{\alpha}$  是多少? (25 分)

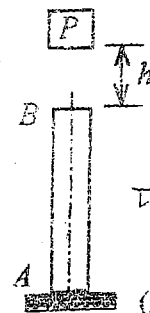
$$\sigma_{\alpha} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \cos 2\alpha - \tau_{xy} \sin 2\alpha$$

$$\tau_{\alpha} = \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \sin 2\alpha + \tau_{xy} \cos 2\alpha$$

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$



(题三图)



(题四图)

$$\tau = \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \sin 2\alpha$$

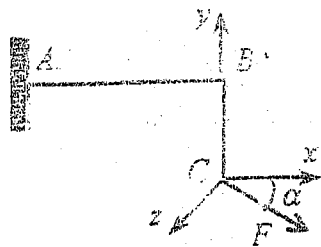
$$= -65$$

$$\sigma_{45} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}$$

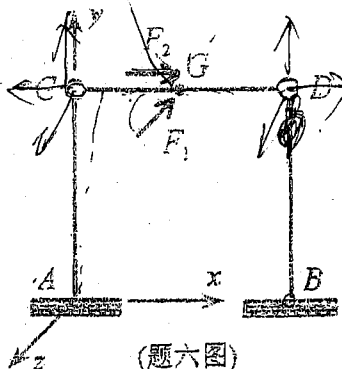
$$= \frac{30}{2} + \frac{130}{2}$$

图示铅直杆  $AB$ ，长为  $l$ ，横截面为边长  $a$  的正方形，材料的弹性模量为  $E$ 。重为  $P$  的重物从  $B$  端上方  $h$  处自由落下冲击杆。杆重不计，且碰撞过程中计算动应力的有关假定成立。试求：(1) 当重物沿杆轴线冲击杆时，杆  $B$  端的最大动位移  $\Delta_d$ 、动荷因数  $K_d$ 、最大动应力  $\sigma_{dmax}$ ；(2) 当重物由杆轴线偏左距离  $e$  处冲击杆时，动荷因数  $K_d'$  与最大动应力  $\sigma_{dmax}'$  (设杆稳定)。(25 分)

图示刚架，杆  $AB$  水平， $BC$  铅直，长度  $AB=2BC=2a$ ，各杆横截面均为直径  $d$  的圆形， $C$  端受水平面  $xz$  上的力  $F$  作用， $\alpha=30^\circ$ ，杆重不计。试求：(1)  $A$  端横截面上的内力，图示危险点的位置(给出所在半径与  $y$  轴的夹角)；(2) 最大弯曲正应力与最大扭转切应力；(3) 刚架因横力弯曲的最大切应力。(25 分)

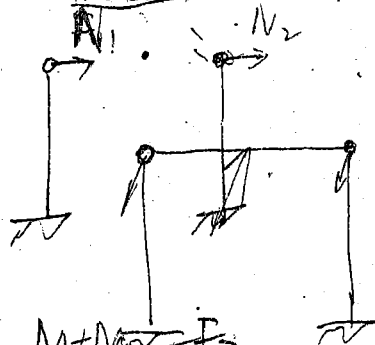


(题五图)



(题六图)

图示结构，杆  $AC$  与  $BD$  铅直， $CD$  水平，各杆长均为  $a$ ，横截面均为直径  $d$  的圆形，材料的弹性模量为  $E$ 。杆  $CD$  中点  $G$  处受到沿  $z$  轴反向的力  $F_1$  与沿  $x$  轴向的力  $F_2$  作用。杆重不计，略去拉压与剪切变形(应变能)的影响。试求：(1) 当  $F_2=0$  时，铰  $C$  处的约束力，点  $G$  的水平位移，铰  $C$  与  $D$  间相对位移；(2) 当  $F_1=0$  时，铰  $C$  处的  $x$  方向约束力。(25 分)



$$M + N_D = F_2$$

$$\frac{1}{3} a^3 + \frac{M^2}{EA}$$

$$\frac{(N_D + N_C)^3}{3EI} = \frac{M^2}{EA} - \frac{N_D^2}{EA}$$

$$\frac{F_2^3}{3EI} + \frac{F_1^3}{48EI}$$

