

2002 年 同济大学硕士研究生入学考试试卷

业务码 429 业务名称：材料力学 (042)  
 适用专业：一般力学与力学基础 固体力学 工程力学 动力机械及工程  
 结构工程 生物医学工程 材料物理与化学 材料科学  
 YST 材料加工工程 道路与铁道工程 流体力学

答题要求

一、选择题 (共5小题，每小题3分)

1. 图1所示杆上端固定，下端距刚性支座间有微小空隙 $\Delta$ ，设 $P$ 力作用点位移为 $\delta$  ( $\delta > \Delta$ )，那么 $P-\delta$ 曲线\_\_\_\_\_。

- (A) 折线 $OEB_1$  (B) 折线 $OEB_2$   
 (C) 直线 $OEB_1$  (D) 折线 $OEB_2$

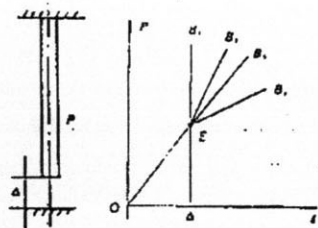


图 1

2. 从受扭圆杆内截取如图中虚线所示的一部分 (图2)，该部分哪个面上无剪应力？

- (A) 横截面1 (B) 纵截面2  
 (C) 纵截面3 (D) 圆柱面4

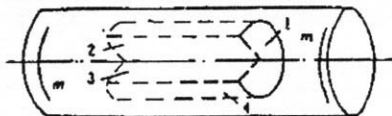


图 2

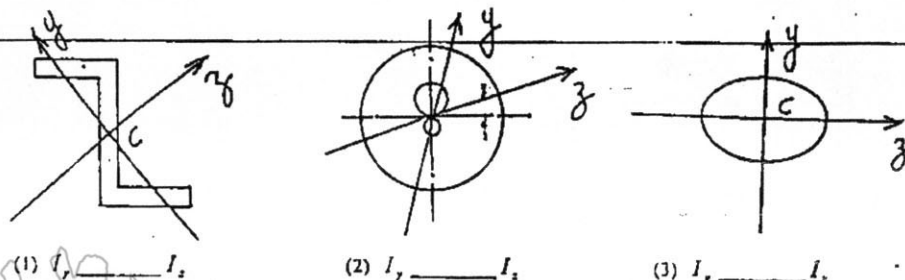
3. 剪应力互等定理的运用条件是\_\_\_\_\_。

- (A) 仅仅为纯剪切应力状态 (B) 平衡应力状态  
 (C) 仅仅为线弹性范围 (D) 仅仅为各向同性材料

2002 年 同济大学硕士研究生入学考试试卷

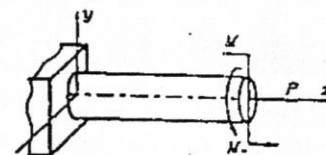
业务码 \_\_\_\_\_ 业务名称 \_\_\_\_\_ ( )

4. 直观判断下列图形惯性矩 $I_y, I_z$ 的大小关系为：(填>或<)。



5. 图示钢质圆直杆的抗弯截面模量为 $W$ ，横截面面积为 $A$ ，同时受到轴向力 $P$ 、扭转力偶 $M_t$ 和弯矩力偶 $M$ 的作用。在下列强度条件中，\_\_\_\_\_是正确的。

- (A)  $\frac{P}{A} + \frac{1}{W} \sqrt{M^2 + M_t^2} \leq [\sigma]$ ;  
 (B)  $\sqrt{\left(\frac{P}{A}\right)^2 + \left(\frac{M}{W}\right)^2 + \left(\frac{M_t}{W}\right)^2} \leq [\sigma]$ ;  
 (C)  $\sqrt{\left(\frac{P}{A} + \frac{M}{W}\right)^2 + \left(\frac{M_t}{W}\right)^2} \leq [\sigma]$ ;  
 (D)  $\sqrt{\left(\frac{P}{A} + \frac{M}{W}\right)^2 + 4\left(\frac{M_t}{W}\right)^2} \leq [\sigma]$ .



二、填空题 (共5小题，每小题3分)

1. 木榫接头如图1所示，由受力分析剪切面面积为\_\_\_\_\_，挤压面面积为\_\_\_\_\_。

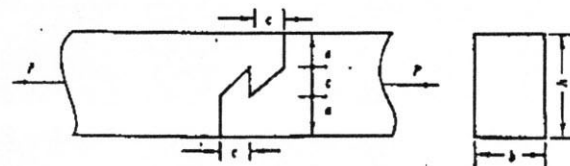


图 1

2002 年 同济大学硕士研究生入学考试试卷

业务码 429

业务名称 材料力学

( )

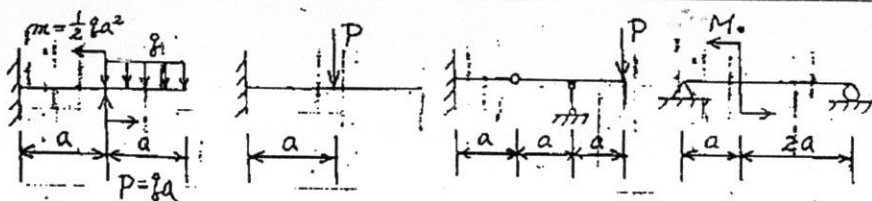
2002 年 同济大学硕士研究生入学考试试卷

业务码 429

业务名称 材料力学

( )

2. 试根据载荷及支座情况，画出图 2 所示各梁的挠曲线的大致形状。



5. 试根据杆件的横截面形状如图 5 所示，各部分壁厚相同。试标明弯曲中心及形心主惯性轴的大致位置。

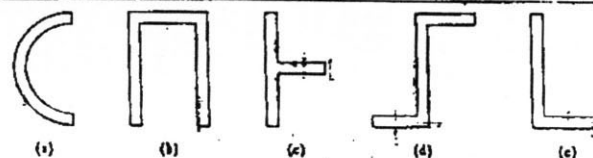


图 5

3. 某二向应力状态单元体应力圆如图 3 所示，其最大剪应力  $\tau_{max} =$  \_\_\_\_\_

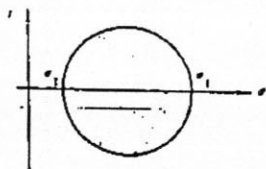
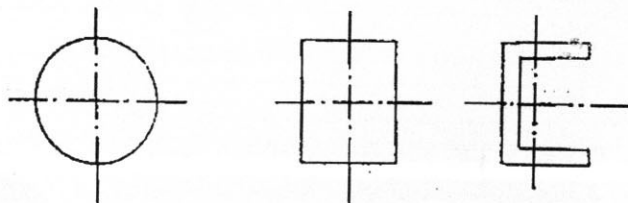


图 3

4. 试分别画出下列截面的截面核心的大致形状。



三、计算题

1. (13 分) 图 1 所示杆系的两杆同为钢杆， $E=200\text{GPa}$ ， $\alpha=12.5\times 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$ 。两杆的横截面面积同为  $A=10\text{cm}^2$ ，若  $BC$  杆的温度降低  $20^{\circ}\text{C}$ ，而  $BD$  杆的温度不变，试求两杆的应力。

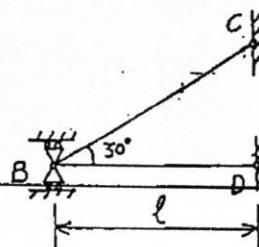


图 1

2002 年 同济大学硕士研究生入学考试试卷

码 \_\_\_\_\_ 业务名称 \_\_\_\_\_ ( )

(14 分) 试作图 2 所示折杆中横梁  $CD$  的轴力图、剪力图和弯矩图 (方法不限)。已知  $A, B$  处的垂直反力  $R_{Ay} = 40\text{kN}$  (↑),  $R_B = 282.5\text{kN}$  (↑)。

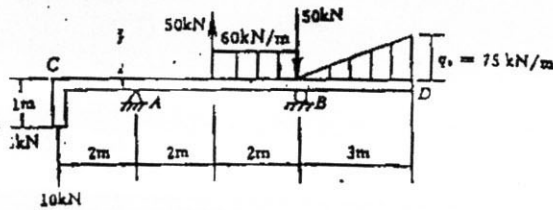


图 2

3. (12 分) 图 3 所示的 T 形截面外伸梁上,  $A$  处为可动铰链支座,  $B$  处用销钉支承。载荷  $P = 25\text{kN}$ 。

其作用点的位置可沿整根梁的长度移动。梁横截面的形心主惯性矩  $I_x = 1367\text{cm}^4$ 。

- (1) 当力  $P$  移到何处时, 可使梁内产生最大拉应力  $\sigma_{\max}$ , 计算其数值;
- (2) 当力  $P$  移到何处时, 可使梁内产生最大压应力  $\sigma_{\max}$ , 计算其数值;
- (3) 计算梁内的最大剪应力  $\tau_{\max}$  值;
- (4) 设  $B$  处销钉的许用剪应力  $[\tau] = 100\text{MPa}$ , 销钉直径  $d = 20\text{mm}$ , 校核销钉剪切强度。

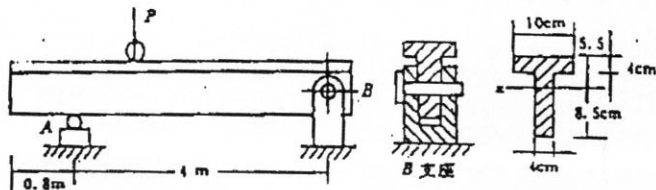


图 3

2002 年 同济大学硕士研究生入学考试试卷

业务码 429 业务名称 材料力学 ( )

4. (15 分) 一钢制圆轴受拉扭联合作用, 如图 4 所示。已知圆轴直径  $d = 20\text{mm}$ , 材料弹性模量  $E = 200\text{GPa}$ 。现采用直角应变花测得轴表面  $O$  点的应变值为

$\epsilon_x = -96 \times 10^{-4}$ ,  $\epsilon_y = 565 \times 10^{-4}$ ,  $\epsilon_z = 320 \times 10^{-4}$ 。试求载荷  $P$  和  $m$  的大小。

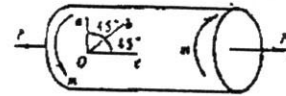


图 4

5. (16 分) 直径为  $d$  的圆截面直角刚架  $ABC$  与杆  $CD$  (圆截面, 直径为  $d_0$ ) 铰接于  $C$  点, 见图 5。今

有一重为  $Q$  的物体, 由高度  $H$  处自由下落冲击  $B$  点, 试校核  $CD$  杆的安全。已知: 材料为 A3 钢,  $\sigma_s = 380\text{MPa}$ ,  $\sigma_t = 240\text{MPa}$ ,  $\sigma_p = 200\text{MPa}$ ,  $E = 200\text{GPa}$ ,  $G = 80\text{GPa}$ ,  $d = 50\text{mm}$ ,

$d_0 = 10\text{mm}$ ,  $L = 1\text{m}$ ,  $Q = 200\text{N}$ ,  $H = 20\text{mm}$ , 安全系数  $n = 2$ , 稳定安全系数  $n_s = 3$ 。

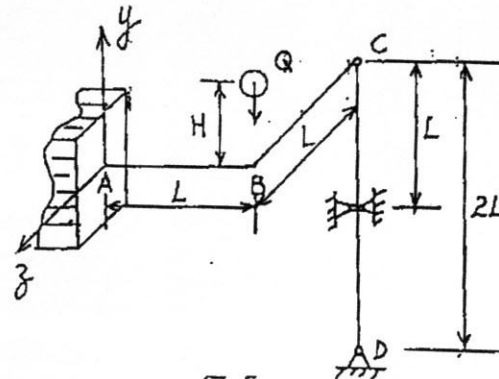


图 5