

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 Δ , 设 P 力作用点位移为 δ ($\delta > \Delta$), 那么 $P-\delta$ 曲线:

- (A) 折线 OEB_1 (B) 折线 OEB_2
 (C) 直线 OEB_3 (D) 折线 OEB_4

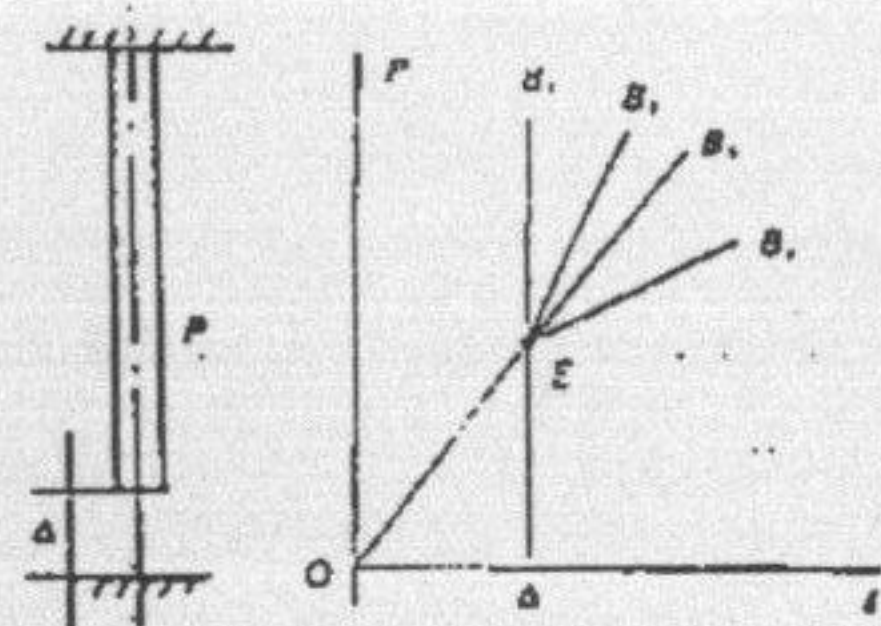


图 1

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

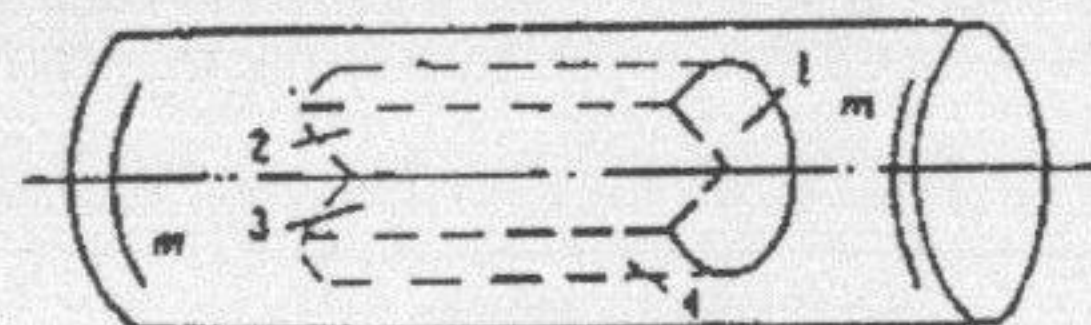


图 2

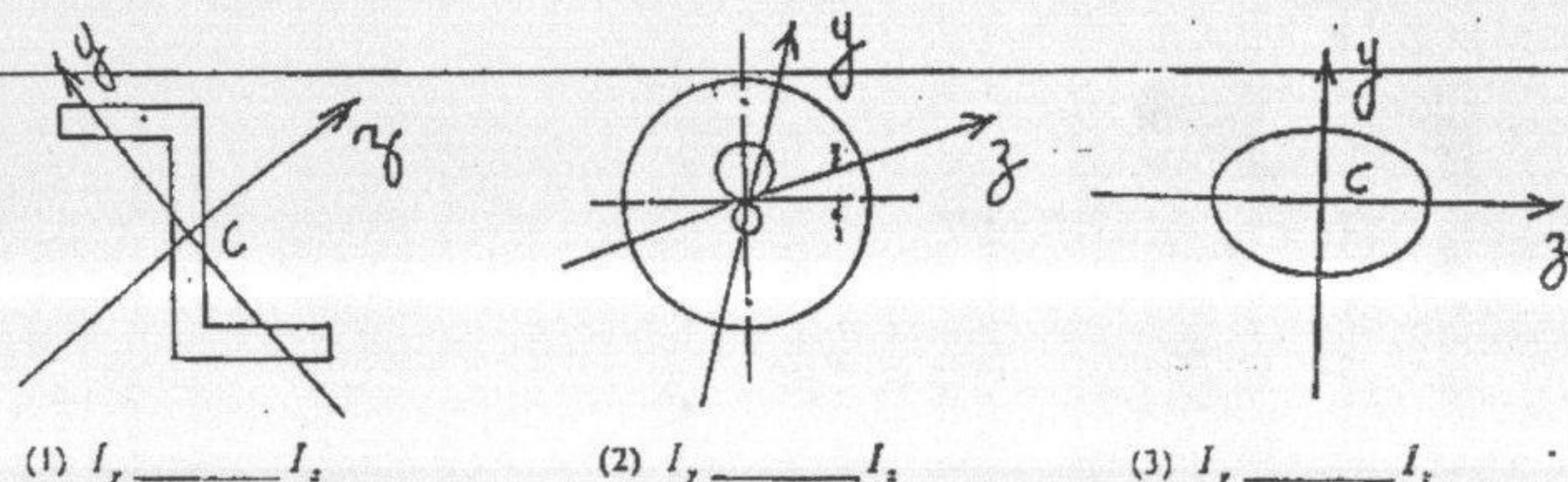
3. 剪应力互等定理的运用条件是:

- (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

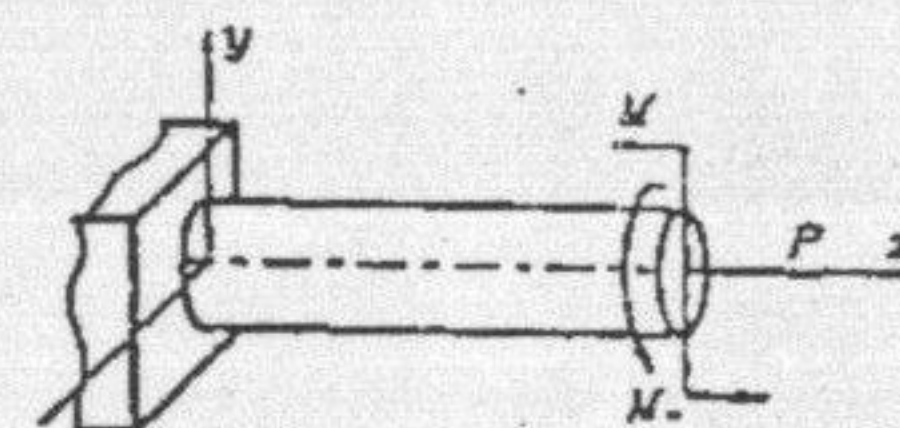
业务码 业务名称 ()

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



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_x 和弯曲力偶 M 的作用。在下列强度条件中, 是正确的。

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



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。

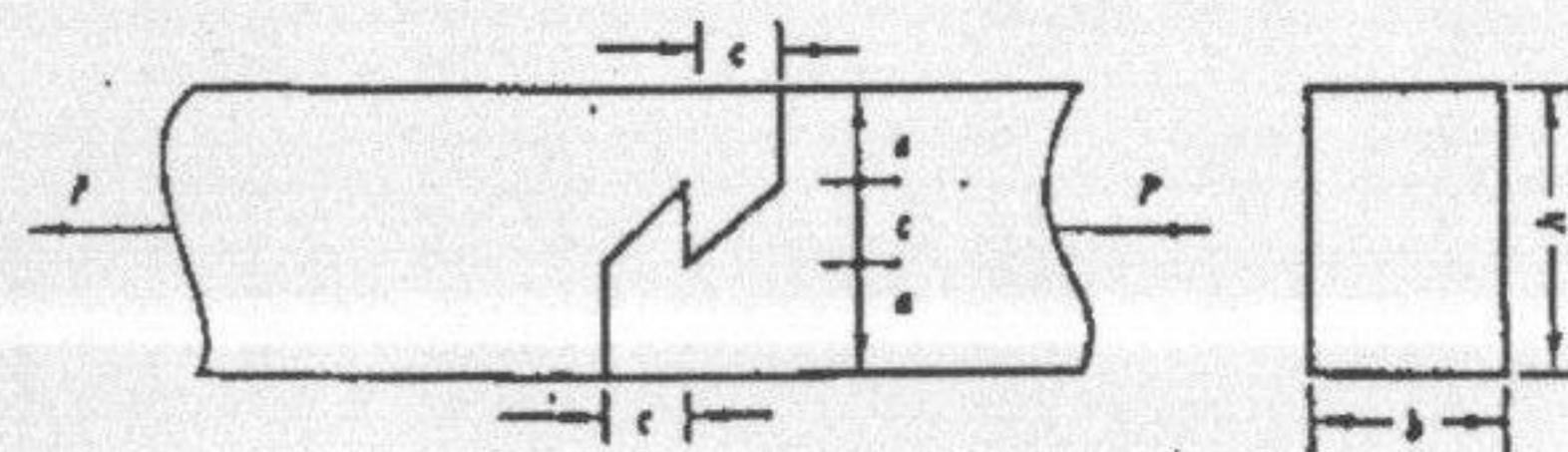
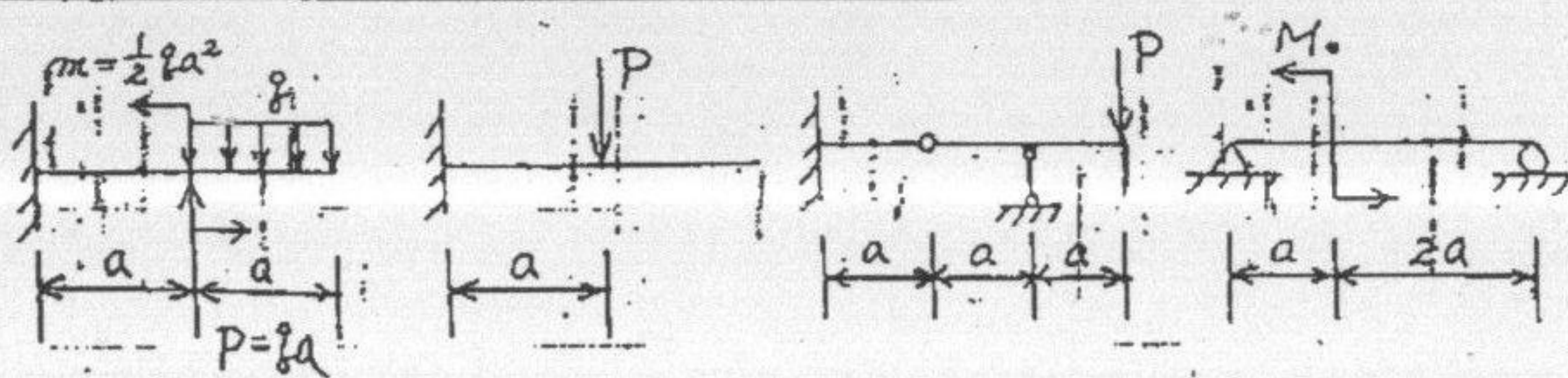


图 1

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 ()

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。



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 $\tau_{max} =$ _____

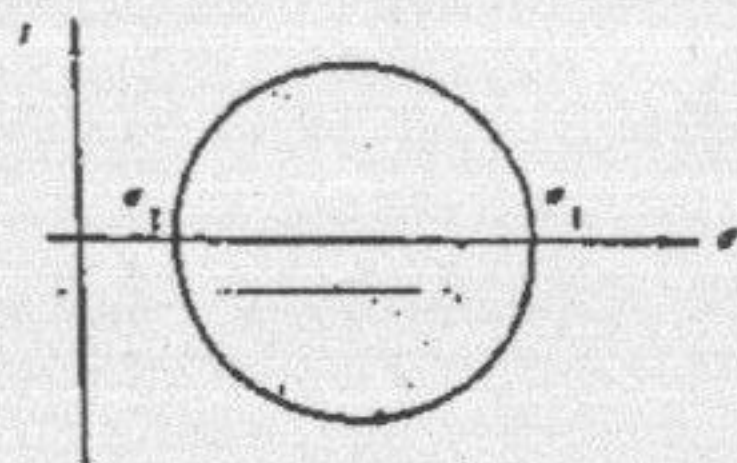
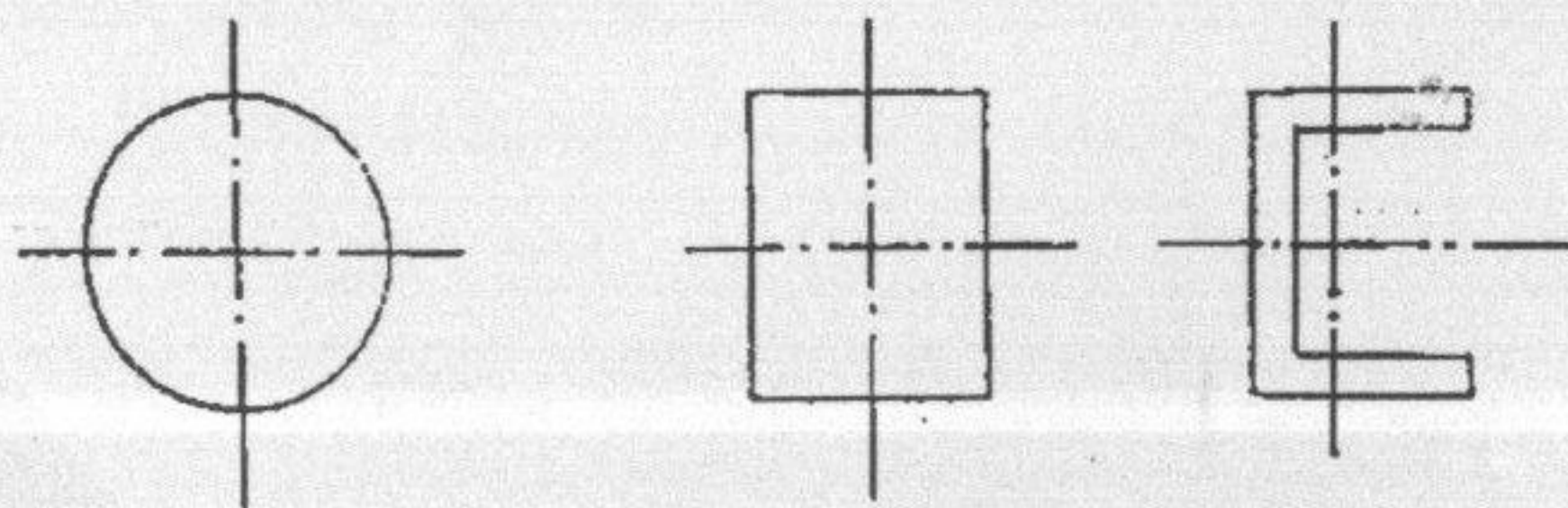


图 3

4. 试分别画出下列截面的截面核心的大致形状。



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 ()

5. 薄壁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。

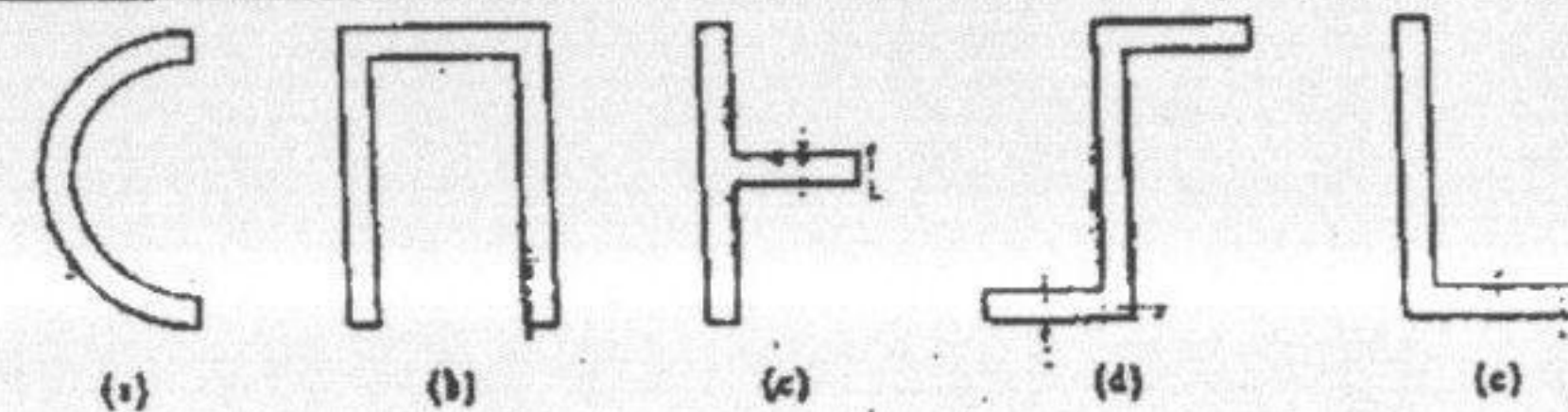


图 5

三. 计算题

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

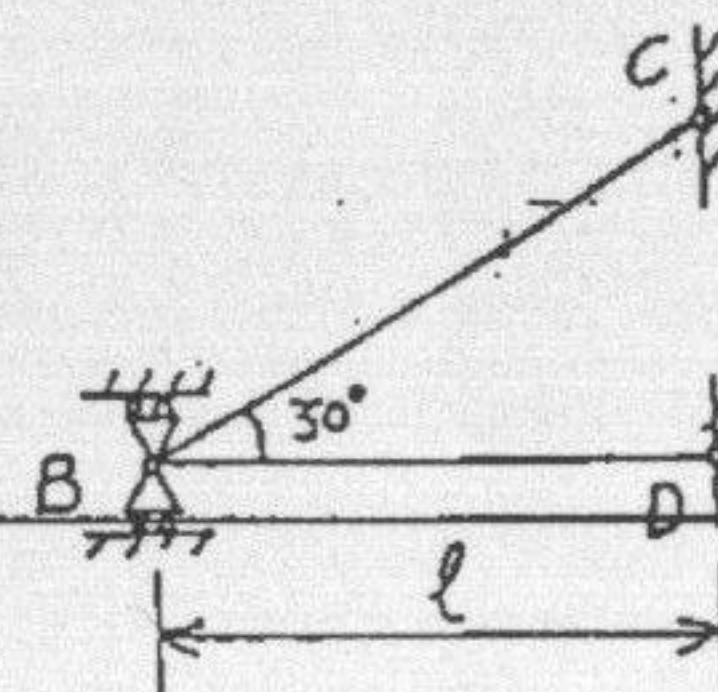


图 1

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 $R_{Ay} = 40\text{kN}$ (↑), $R_B = 282.5\text{kN}$ (↑)。

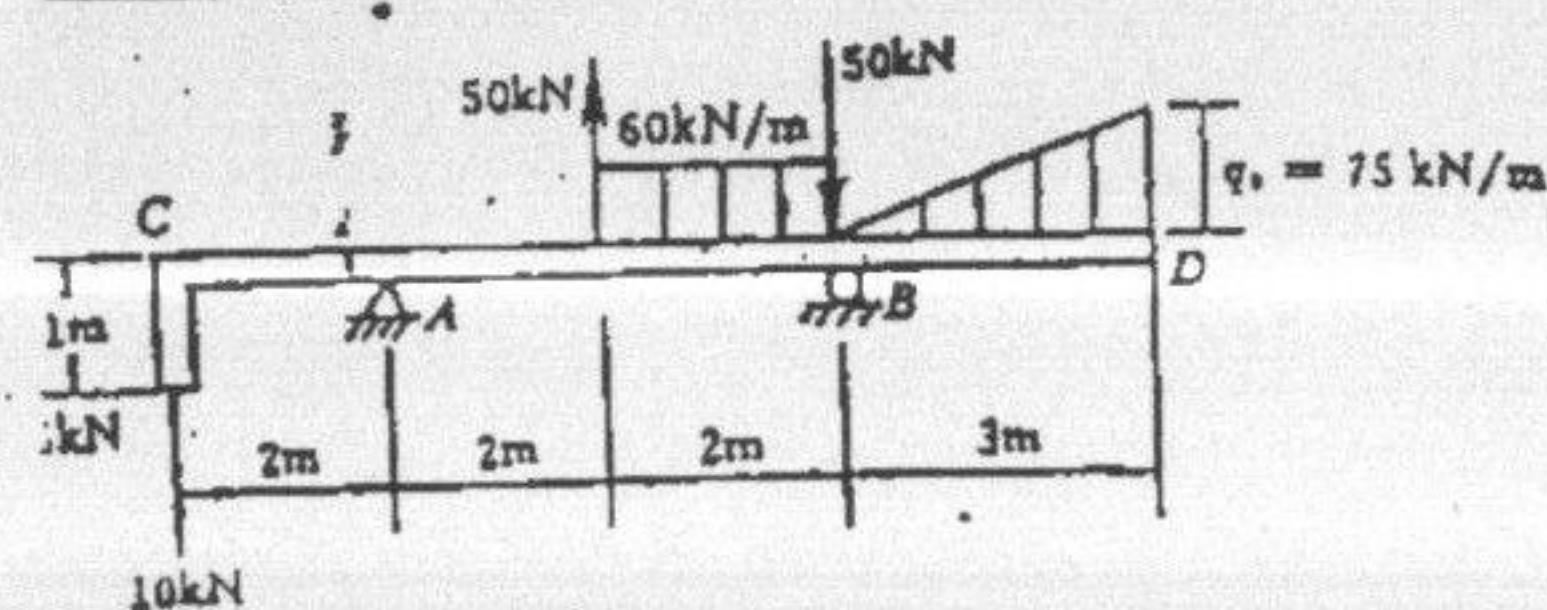


图 2

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 σ_{\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 σ_{\max} , 计算其数值;
- (3) 计算梁内的最大剪应力 τ_{\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。

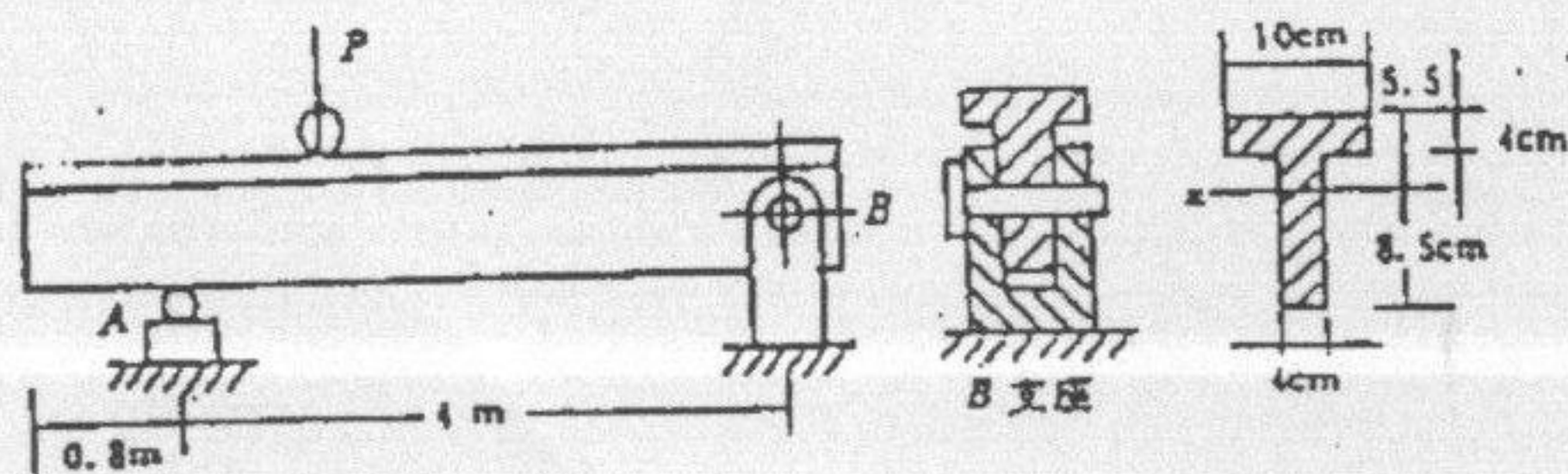


图 3

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 $\epsilon_o = -96 \times 10^{-6}$, $\epsilon_a = 565 \times 10^{-6}$, $\epsilon_c = 320 \times 10^{-6}$ 。试求载荷 P 和 m 的大小。

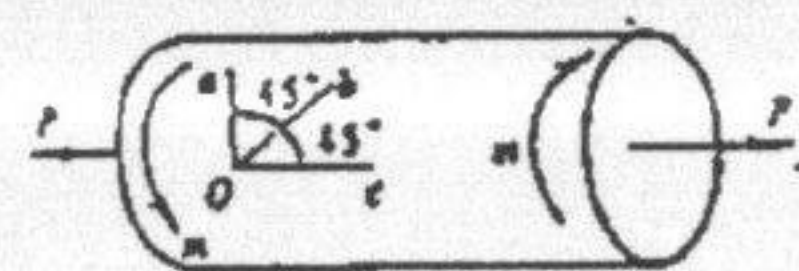


图 4

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 $n_s = 3$ 。

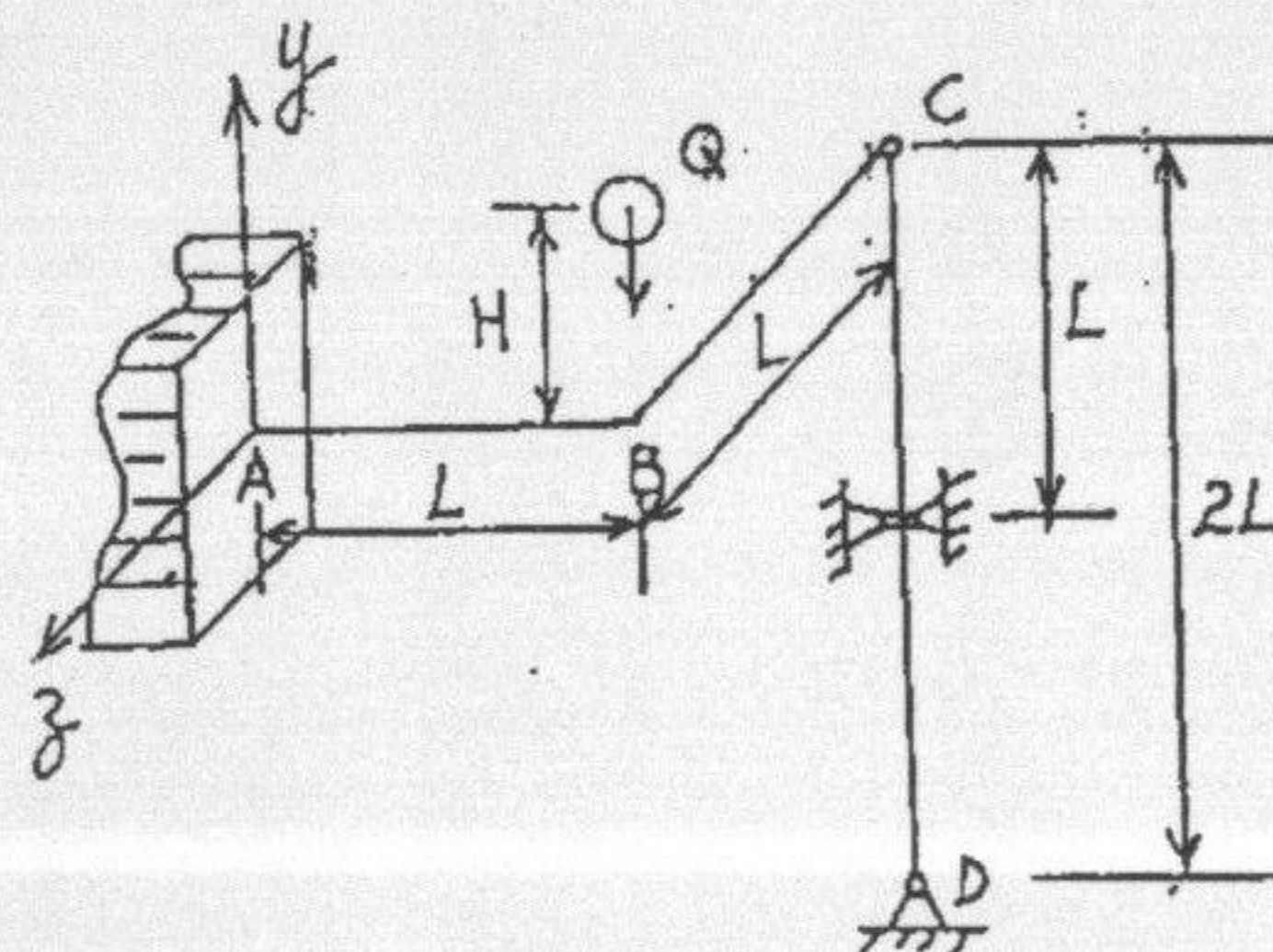


图 5