

天津科技大学

二〇〇三年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 材料力学

(试题附在考卷内交回)

(请将答案全部写在答题纸上, 写在试卷上无效, 不必抄题, 但必须写清题号)

一、选择题 (共 03 道小题) (共 15 分)

01. (5 分)

直径为 d 的圆截面钢杆受轴向拉力作用, 已知其纵向线应变为 ε , 弹性模量为 E , 杆的轴力有四种答案:

(A) $\pi d^2 \varepsilon / (4E)$;

(B) $\pi d^2 E / (4\varepsilon)$;

(C) $4E\varepsilon / (\pi d^2)$;

(D) $\pi d^2 E \varepsilon / 4$ 。

正确答案是_____。

02. (5 分)

受扭圆轴, 当横截面上的扭矩 T 不变, 而直径减小一半时, 该横截面的最大剪应力与原来的最大剪应力之比有四种答案:

(A) 2 倍; (B) 4 倍; (C) 6 倍; (D) 8 倍。

正确答案是_____。

03. (5 分)

对于图示三种应力状态 (a)、(b)、(c) 之间的关系, 有下列四种答案:

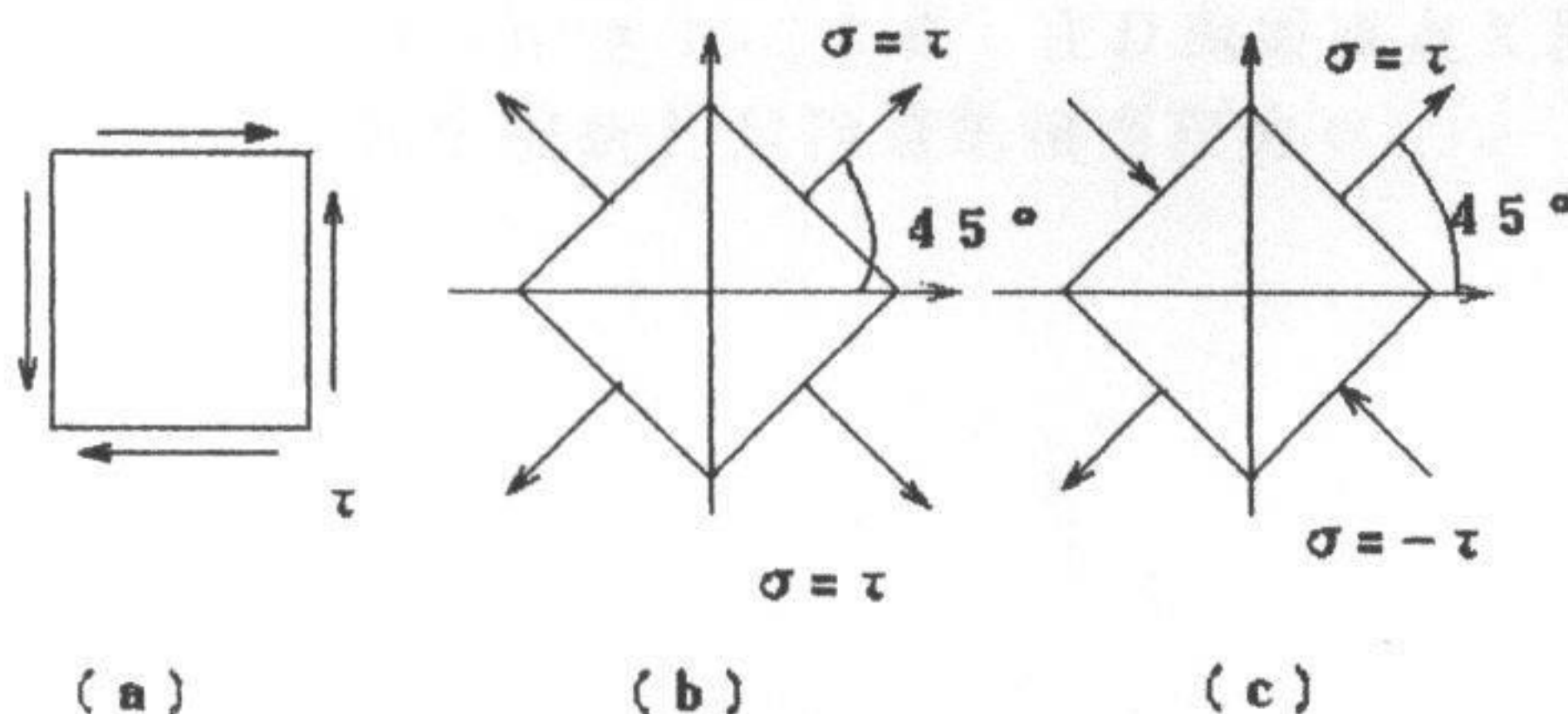
(A) 三种应力状态均相同;

(B) 三种应力状态均不同;

(C) (b) 和 (c) 相同;

(D) (a) 和 (c) 相同。

正确答案是_____。

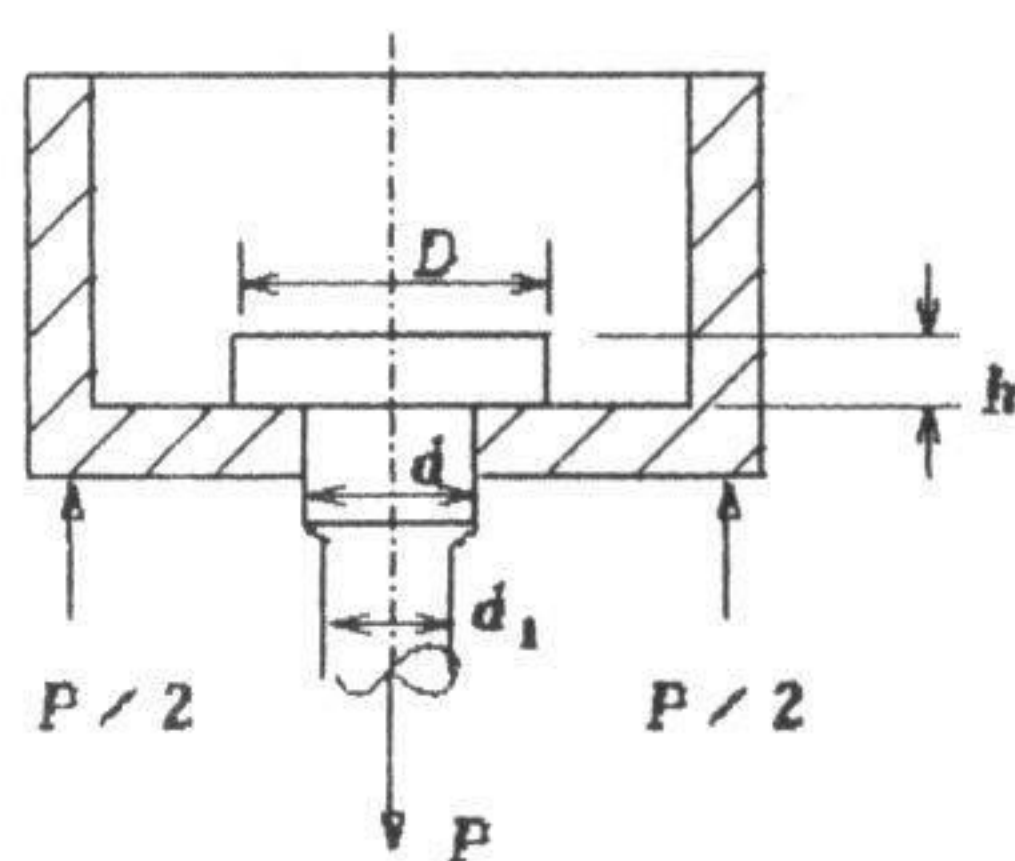


二、填空题 (共 03 道小题) (共 15 分)

01. (5 分)

拉伸试件的夹头如图所示, 试件端部的挤压面面积等于_____, 受剪

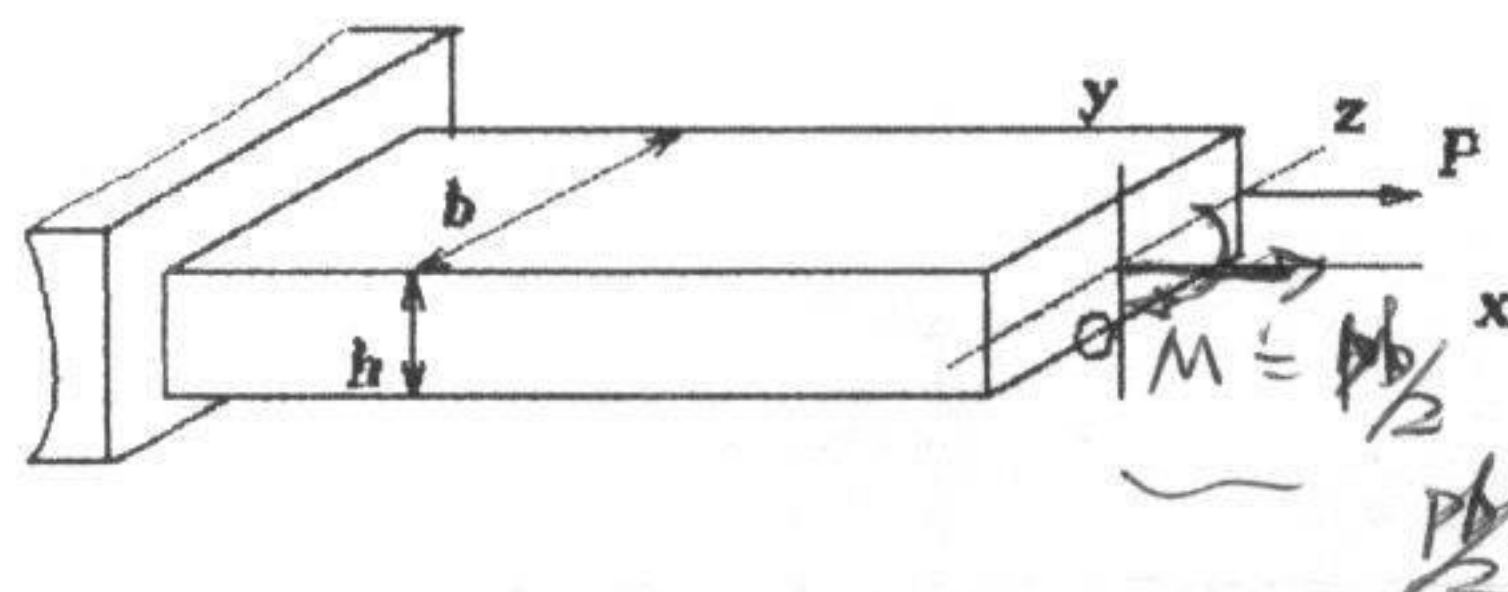
面面积等于_____。



$$\pi \left(\frac{D^2}{4} - \frac{d_1^2}{4} \right)$$

02. (5分)

图示杆中的最大压应力的数值是_____。 $M = \frac{Pb}{2}$



$$\frac{M}{I_z} = \frac{\frac{Pb}{2} \cdot \frac{h}{2}}{\frac{hb^3}{12} \cdot \frac{h}{2}}$$

$$\frac{Pb}{2} \cdot \frac{h}{2} \cdot \frac{12}{hb^3} \cdot \frac{2}{h}$$

$$\frac{Pb}{2} \cdot \frac{12}{hb^3} \cdot \frac{1}{h}$$

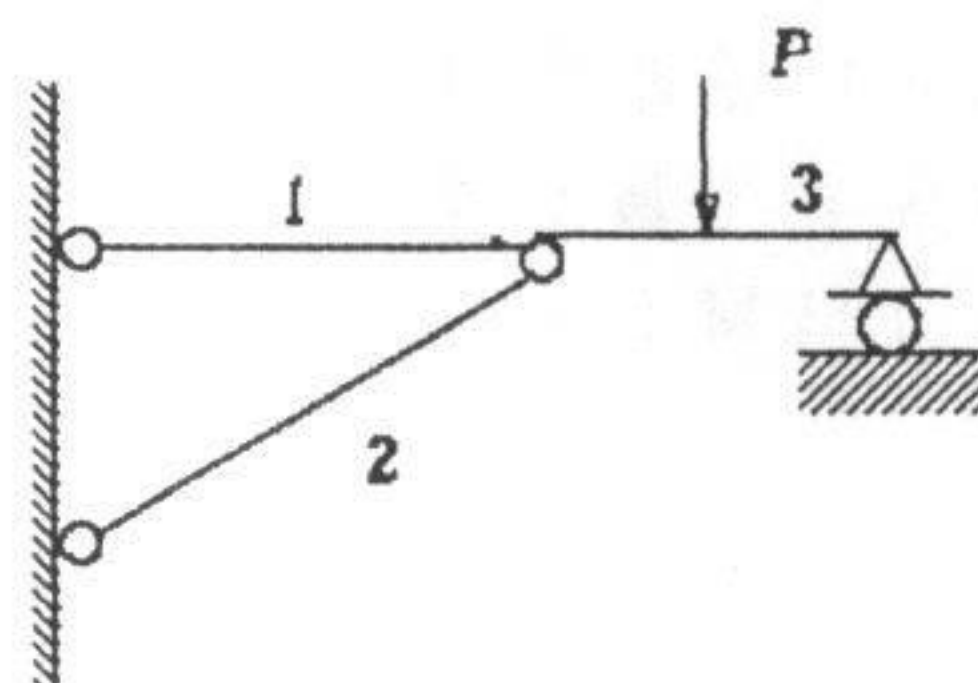
$$\frac{Pb}{2} \cdot \frac{12}{hb^3} \cdot \frac{1}{h}$$

$$\frac{Pb}{2} \cdot \frac{12}{hb^3} \cdot \frac{1}{h}$$

$$\frac{Pb}{2} \cdot \frac{12}{hb^3} \cdot \frac{1}{h}$$

03. (5分)

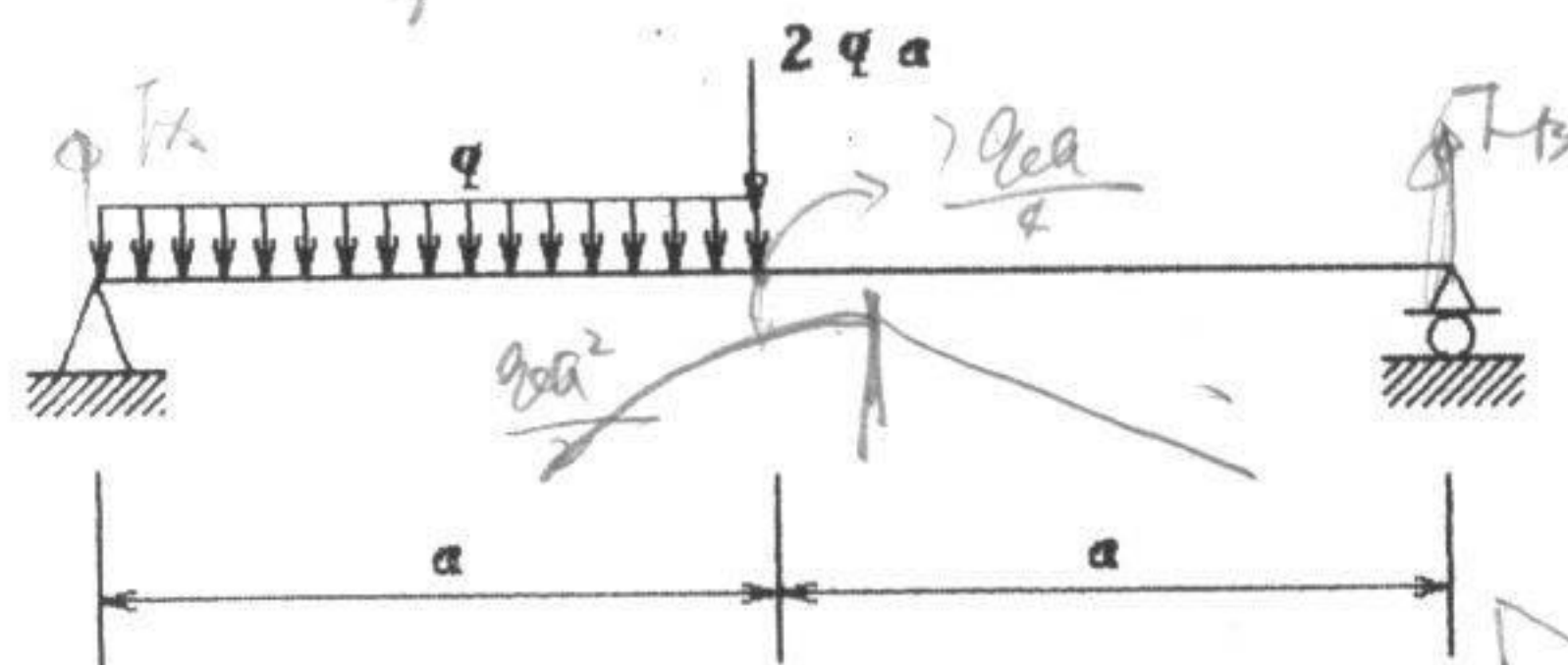
图示结构中，杆1发生_____变形，杆2发生_____变形，杆3发生_____变形。



三、计算题 (共07道小题) (共120分)

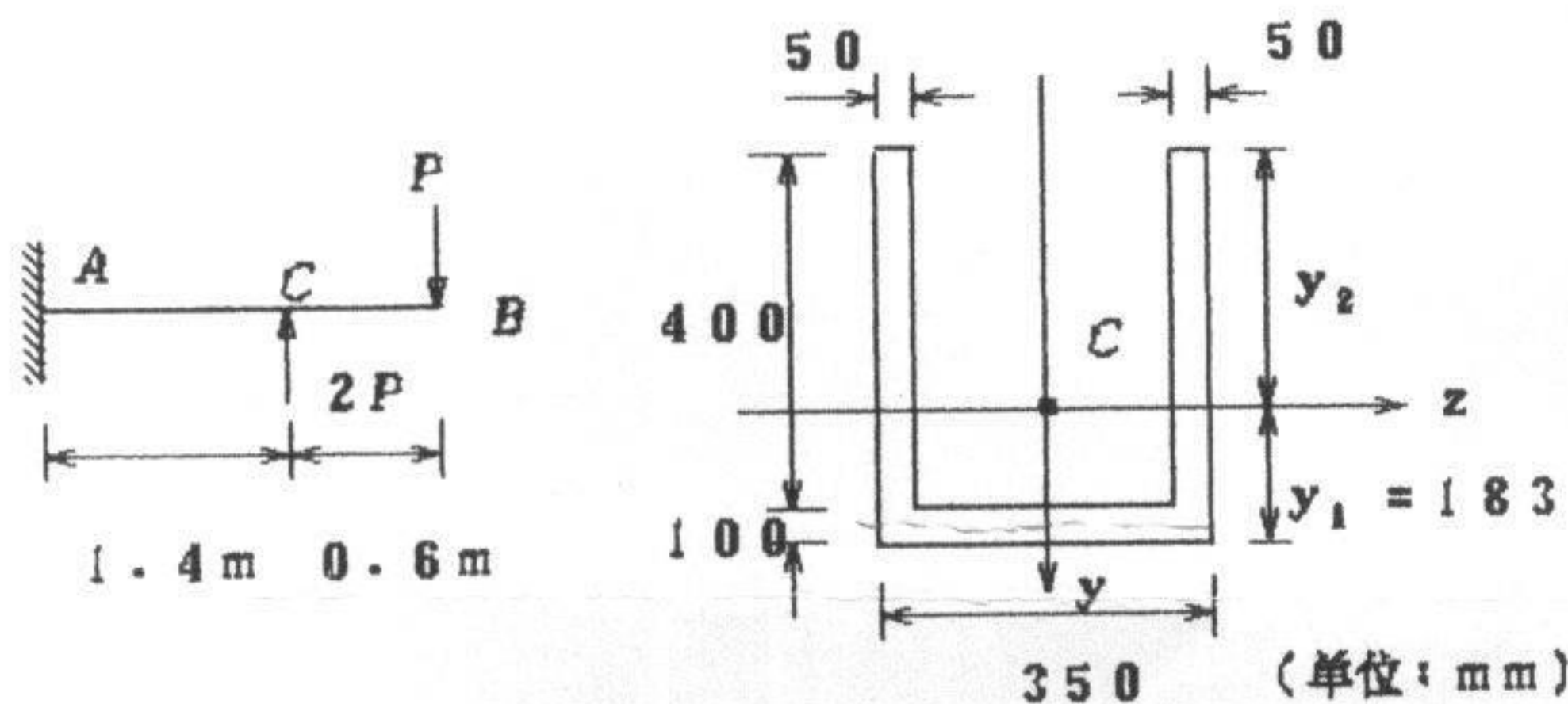
01. (15分)

作梁的Q、M图。



02. (15 分)

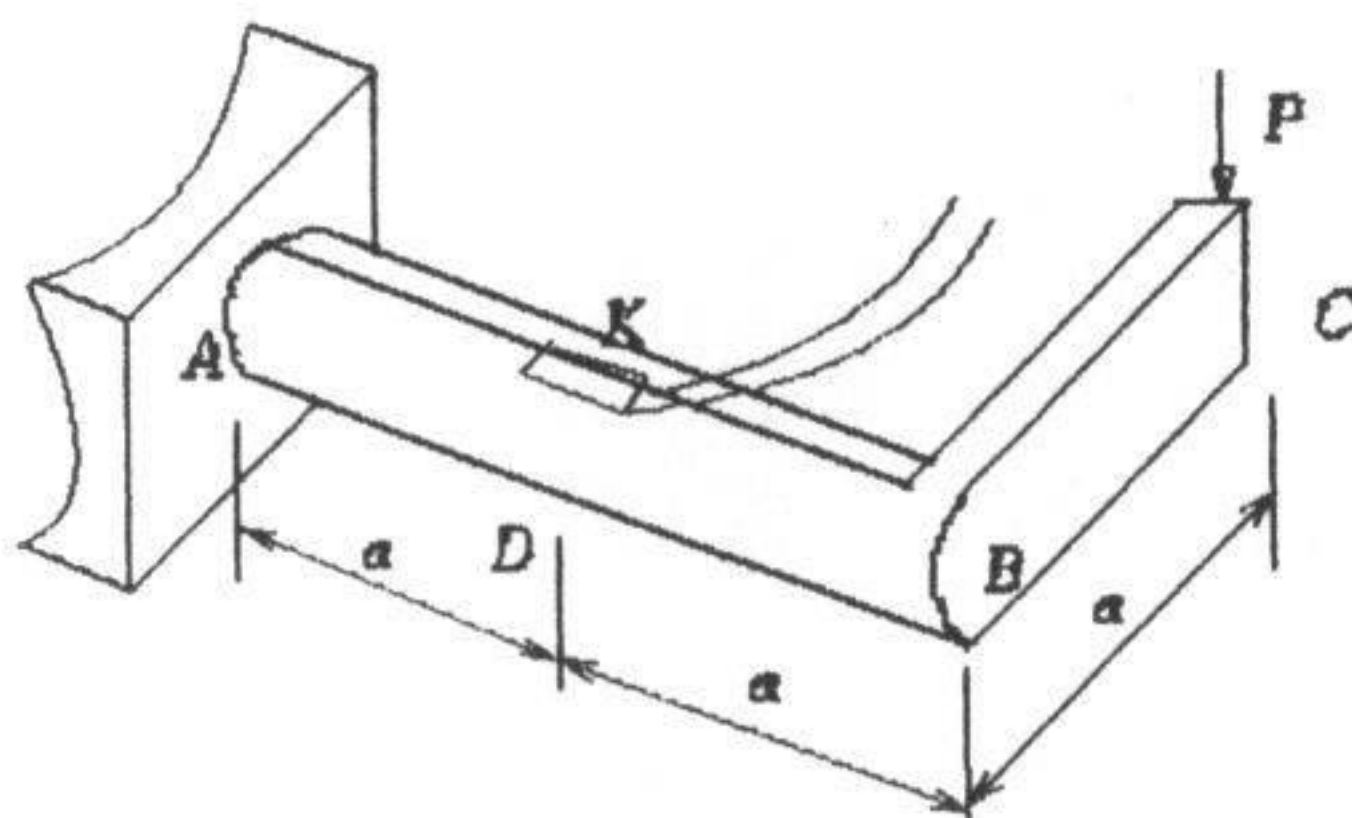
槽形截面梁尺寸及受力如图所示。材料为铸铁，其许用拉应力 $[\sigma_t] = 40 \text{ MPa}$ ，许用压应力 $[\sigma_c] = 80 \text{ MPa}$ 。试求许可载荷 $[P]$ 。



$$I_z = 1.729 \times 10^9 \text{ mm}^4$$

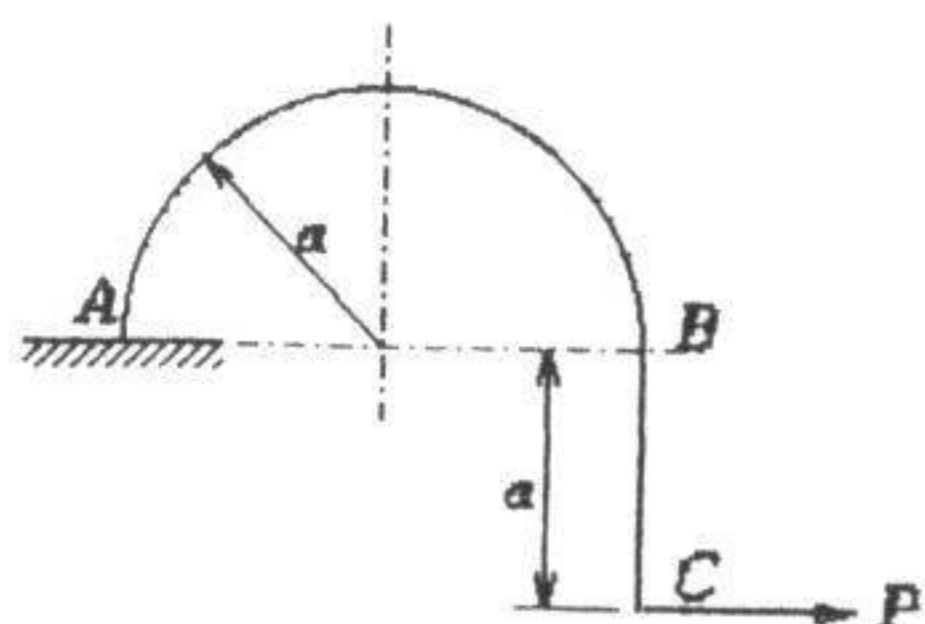
03. (20 分)

图示水平直角折杆受竖直力 P 作用，已知轴直径 $d = 100 \text{ mm}$ ； $a = 400 \text{ mm}$ ； $E = 200 \text{ GPa}$ ， $\mu = 0.25$ ；在 D 截面顶点 K 测出轴向应变 $\varepsilon_0 = 2.75 \times 10^{-4}$ 。试求该折杆危险点的相当应力 σ_{r3} 。



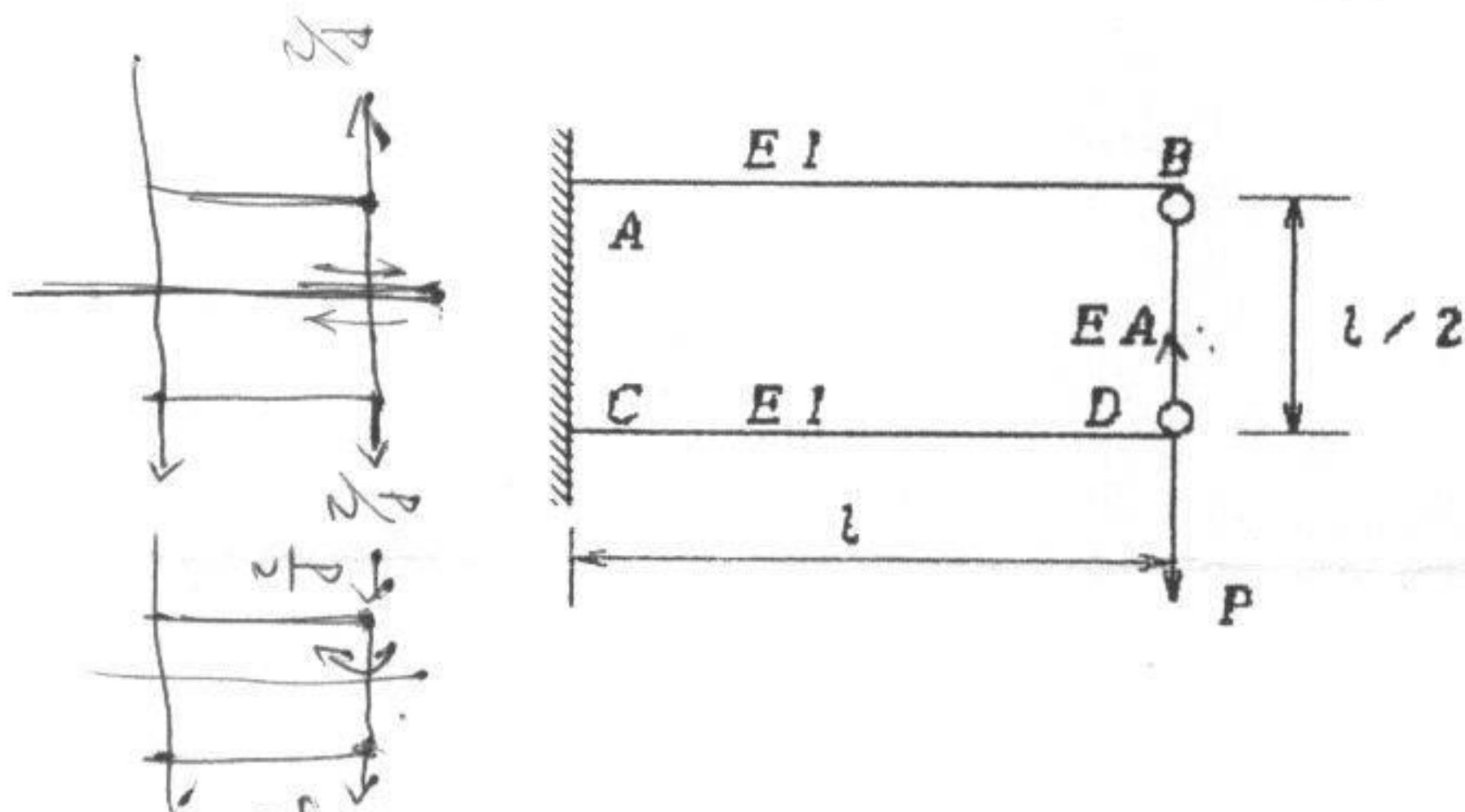
04. (20分)

图示刚架 ABC ，各杆的抗弯刚度均为 EI 。用莫尔积分法求 C 端的铅垂位移 Δ_{cy} 及转角 θ_c 。略去轴力及剪力对变形的影响。



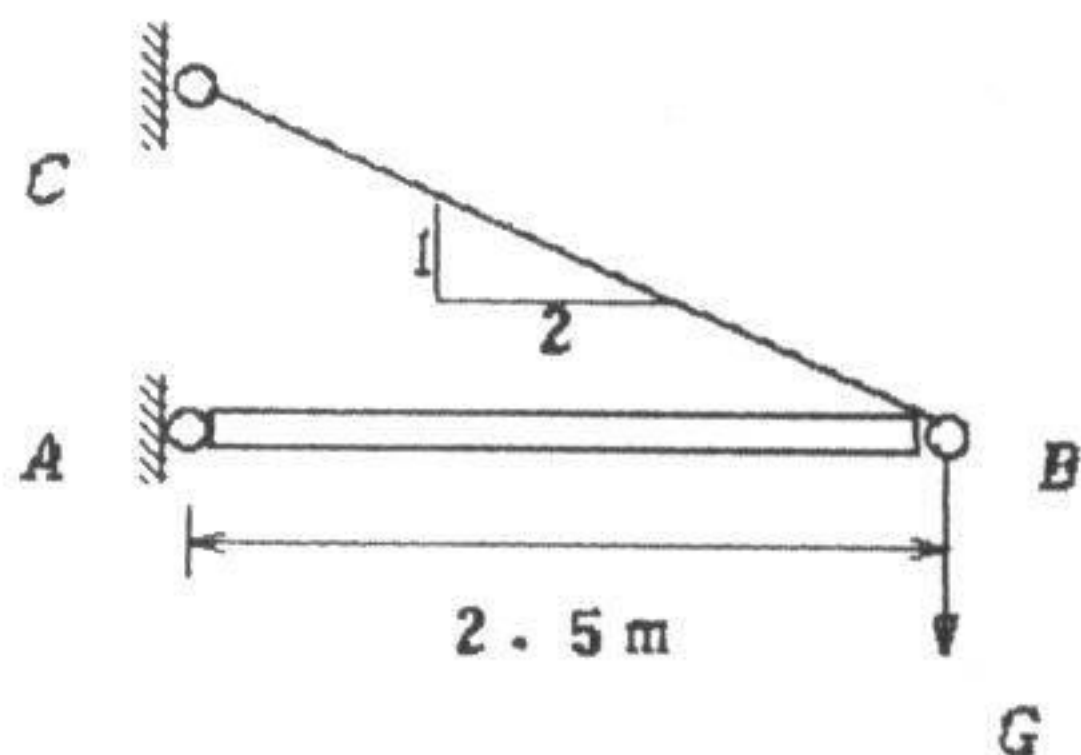
05. (20分)

图示结构， A 、 C 处为固定端， B 、 D 处为铰链。已知 AB 、 CD 梁的抗弯刚度为 EI ， BD 杆的抗拉刚度为 EA 。求 BD 杆的内力



06. (20分)

图示一转臂起重机机架 ABC ，其中受压杆 AB 系用外径为 $\phi 76 \text{ mm}$ 、壁厚为 4 mm 的钢管制成，两端可以认为铰支，材料为 A3 钢。若结构的自重不计， CB 杆的强度足够。取稳定安全系数 $n_{st} = 3.5$ ，试求最大起重量 G 应为多少？(A3 钢的 $\sigma_p = 200 \text{ MPa}$ ， $\sigma_s = 240 \text{ MPa}$ ，直线公式系数 $a = 304 \text{ MPa}$ ， $b = 1.12 \text{ MPa}$ 。 $E = 210 \text{ GPa}$)



$$\lambda \cdot F \cdot dl = \frac{F \cdot dl}{EA}$$

07. (10分)

求当重物 Q 自由落下冲击 AB 梁时 C 点的挠度。

