

# 北京航空航天大学

## 二〇〇二年硕士生试题

题单号: 451

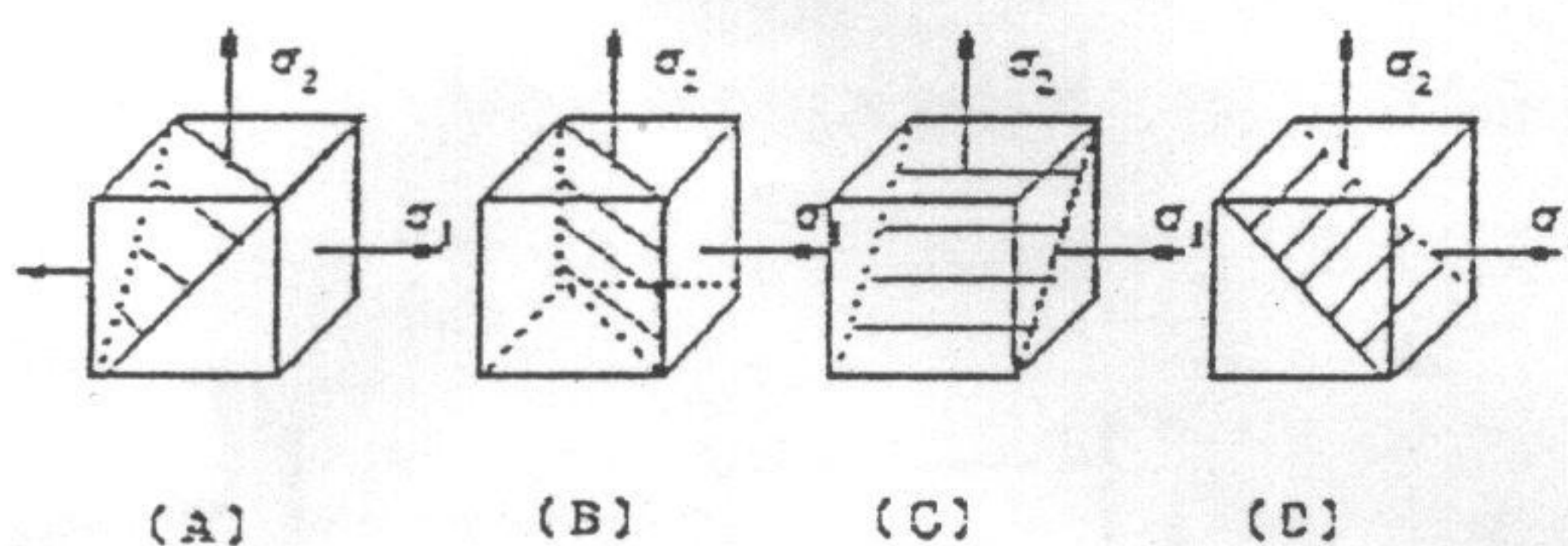
### 材料力学 (共6页)

考生注意：所有答题务必书写在考场提供的答题纸上，写在本试题单上的答题一律无效（本题单不参与阅卷）。

#### 一、选择题（本题共6分，每小题各3分）

1、关于图示主应力单元体的最大剪应力作用面有下列四种答案：

正确答案是\_\_\_\_\_。



题一 1 图

2、低碳钢拉伸经过冷作硬化后，以下四种指标中哪种得到提高：

(A) 强度极限；

(B) 比例极限；

(C) 断面收缩率；

(D) 伸长率（延伸率）。

正确答案是 B。



## 二、填空题（本题共 6 分，每小题各 3 分）

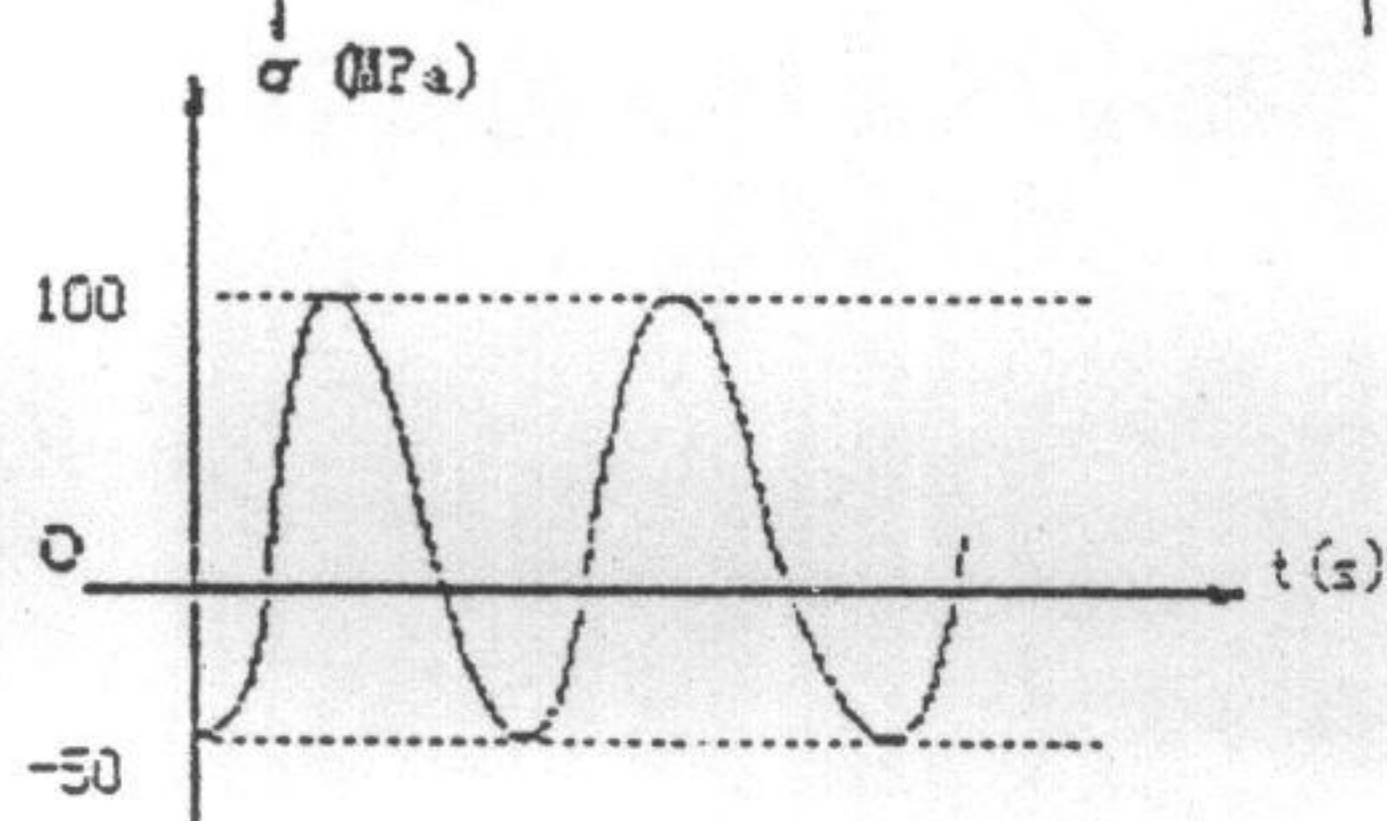
1、所谓 强度，是指材料或构件抵抗破坏的能力。所谓

刚度，是指构件抵抗变形的能力。

2、某构件内一点处的交变应力随时间变化的图线如图所示，则该

交变应力的循环特征是  $-\frac{1}{2}$ ，最大应力是  $100 \text{ MPa}$ ，

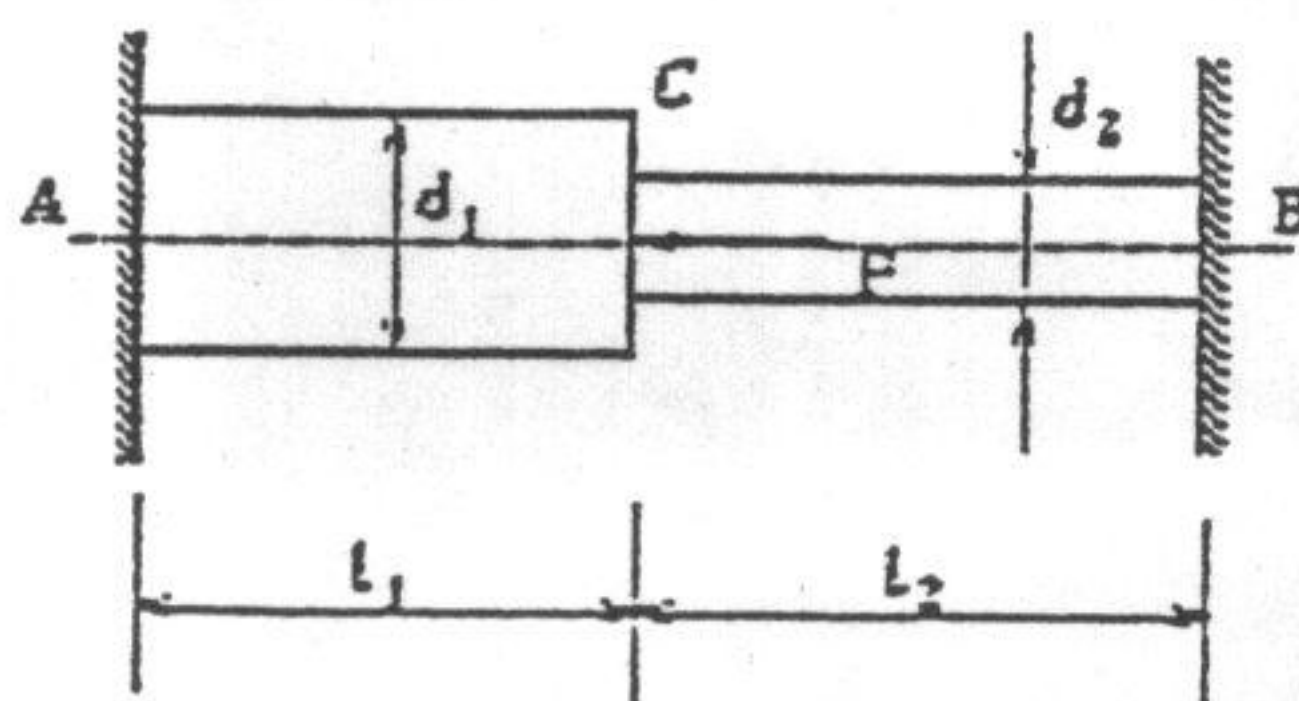
最小应力是  $-50 \text{ MPa}$ ，平均应力是  $25 \text{ MPa}$ 。



题二 2 图

## 三、（本题 10 分）

图示阶梯形圆杆，其长度与直径分别为  $l_1$ 、 $l_2$ 、 $d_1$ 、 $d_2$ 。若杆的弹性模量为  $E$ ，在  $C$  处作用有轴向力  $P$ ，求  $C$  截面的轴向位移  $\Delta_C$ 。

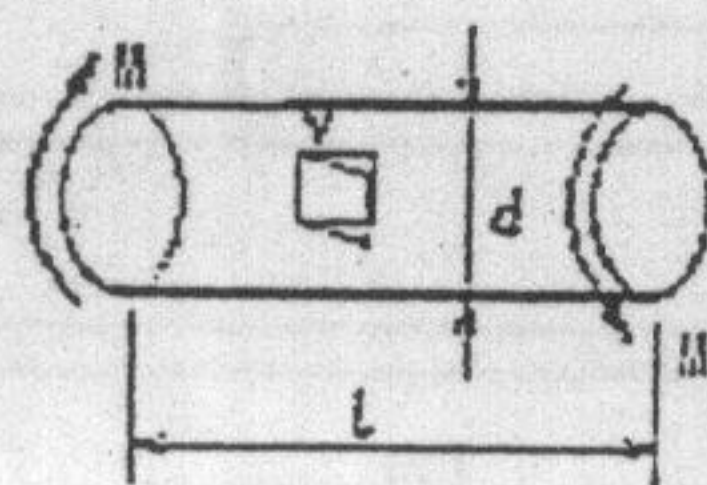


题三图



## 四、(本题 10 分)

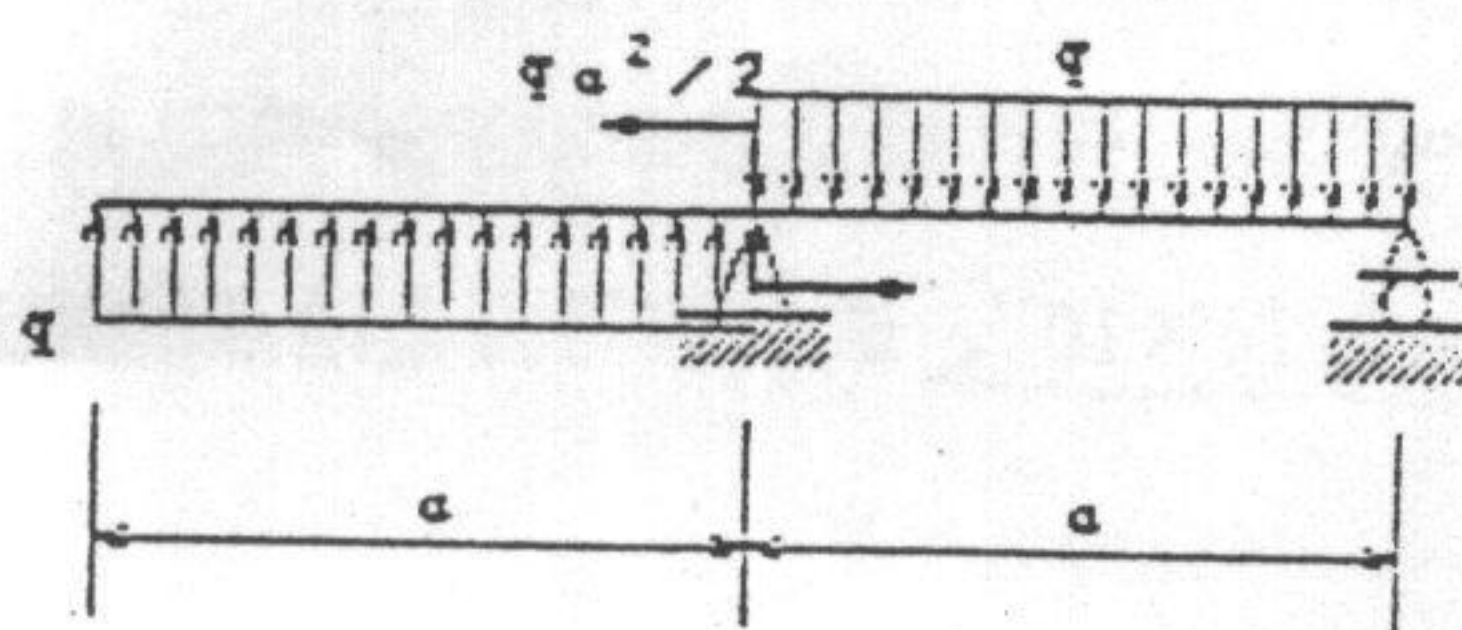
受扭转力偶作用的圆截面杆, 长  $l=1\text{m}$ , 直径  $d=20\text{mm}$ , 材料的剪切弹性模量  $G=80\text{GPa}$ , 两端截面的相对扭转角  $\phi=0.1\text{rad}$ 。试求此杆外表面任意点处的剪应变、横截面上的最大剪应力和外加力偶矩  $M$ 。



题四图

## 五、(本题 10 分)

作梁的剪力、弯矩图。



题五图

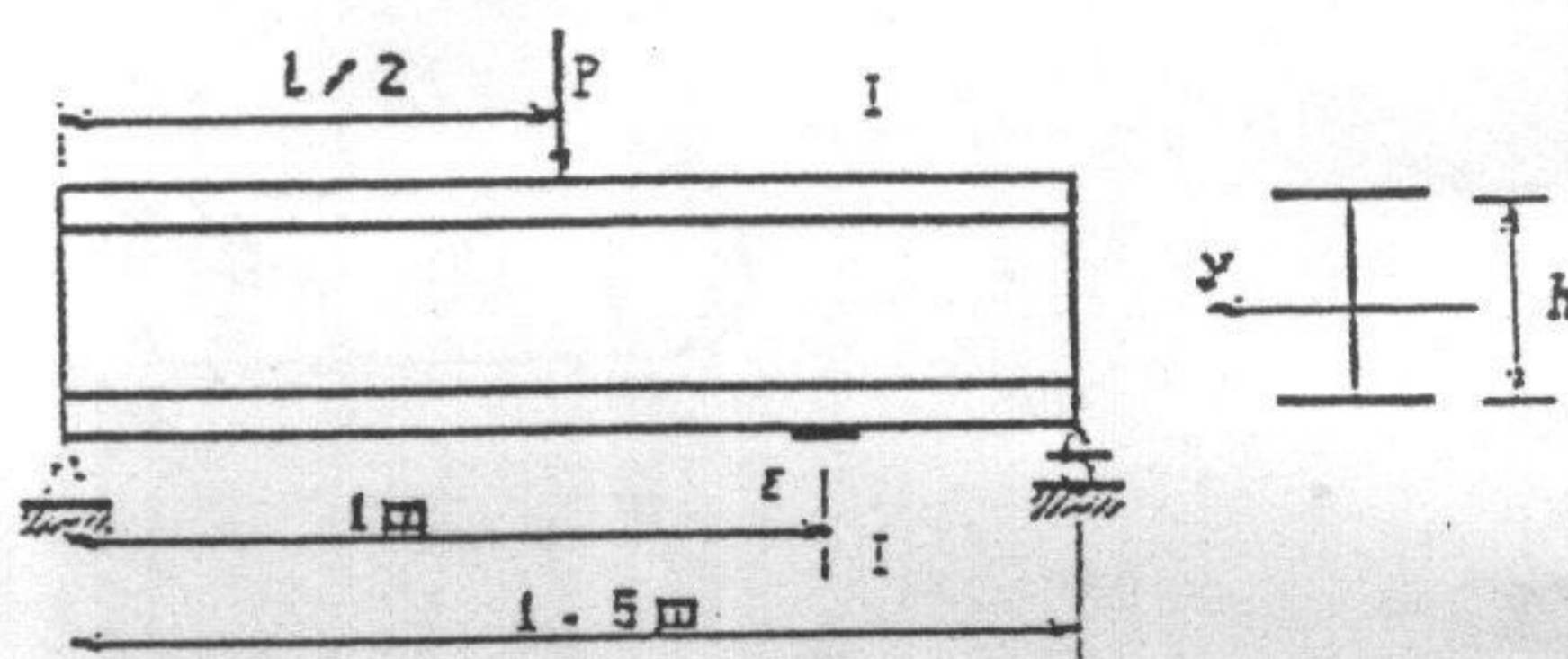


## 六、(本题 10 分)

在图示工字钢梁截面 I-I 的底层, 测得轴向应变  $\varepsilon = 400 \times 10^{-5}$ ,

已知  $l = 1.5\text{m}$ ,  $h = 160\text{mm}$ , 弹性模量  $E = 200\text{GPa}$ , 试求载荷  $P$  值。

( $I_y = 1.13 \times 10^7 \text{mm}^4$ )



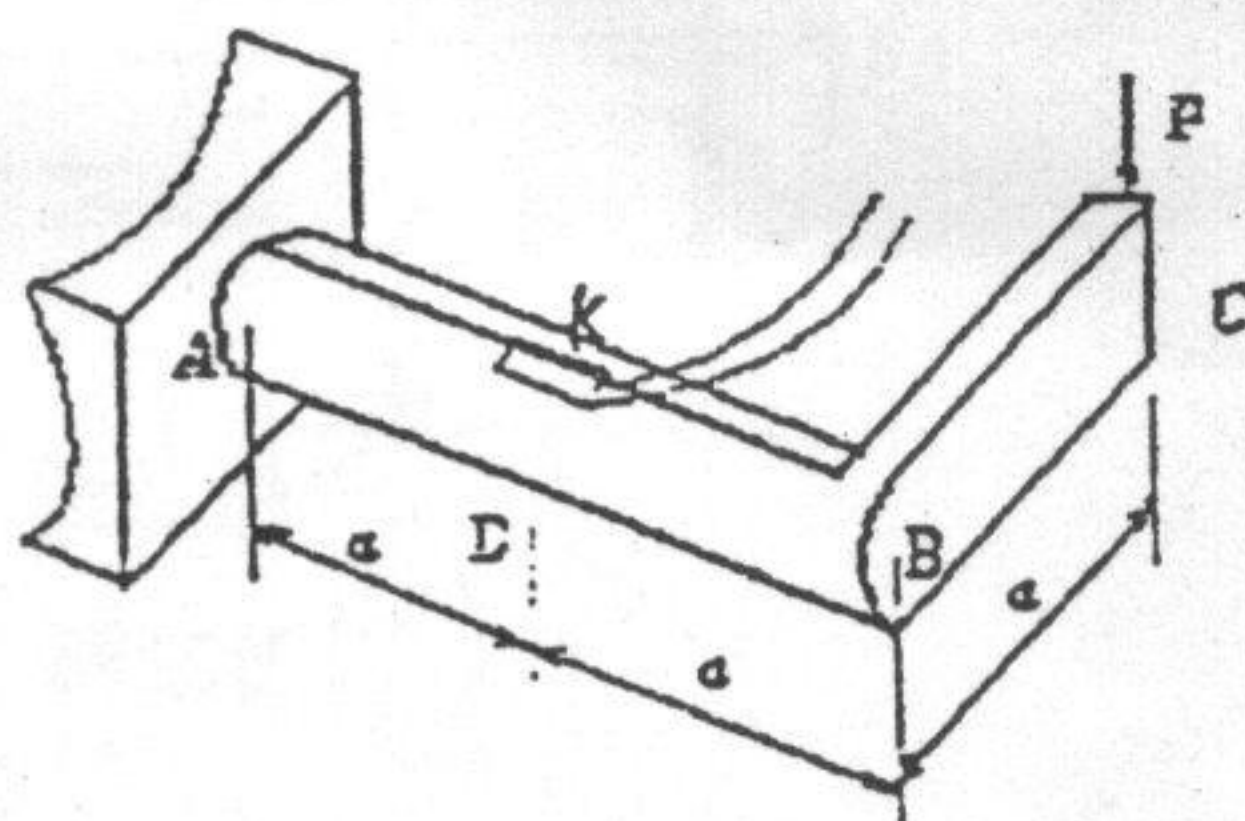
题六图

## 七、(本题 10 分)

图示水平直角折杆受竖直力  $P$  作用, 已知轴直径  $d = 100\text{mm}$ ;

$a = 400\text{mm}$ ; 弹性模量  $E = 200\text{GPa}$ ; 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  $\sigma_{F3}$ 。

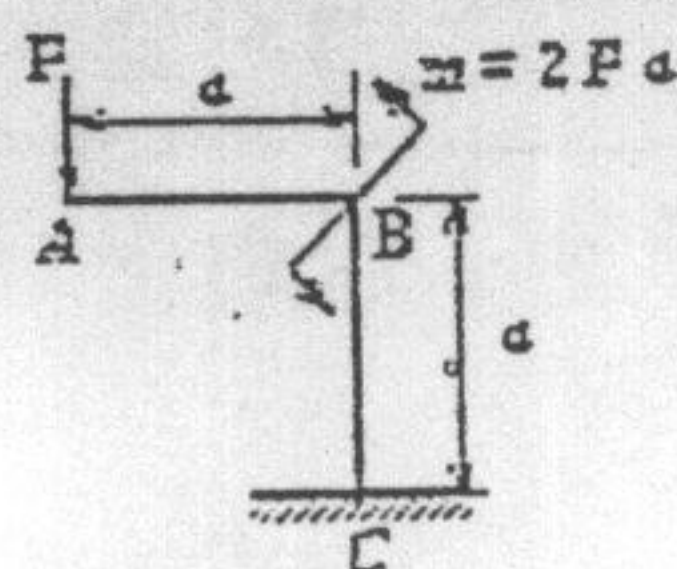


题七图



## 八、(本题 10 分)

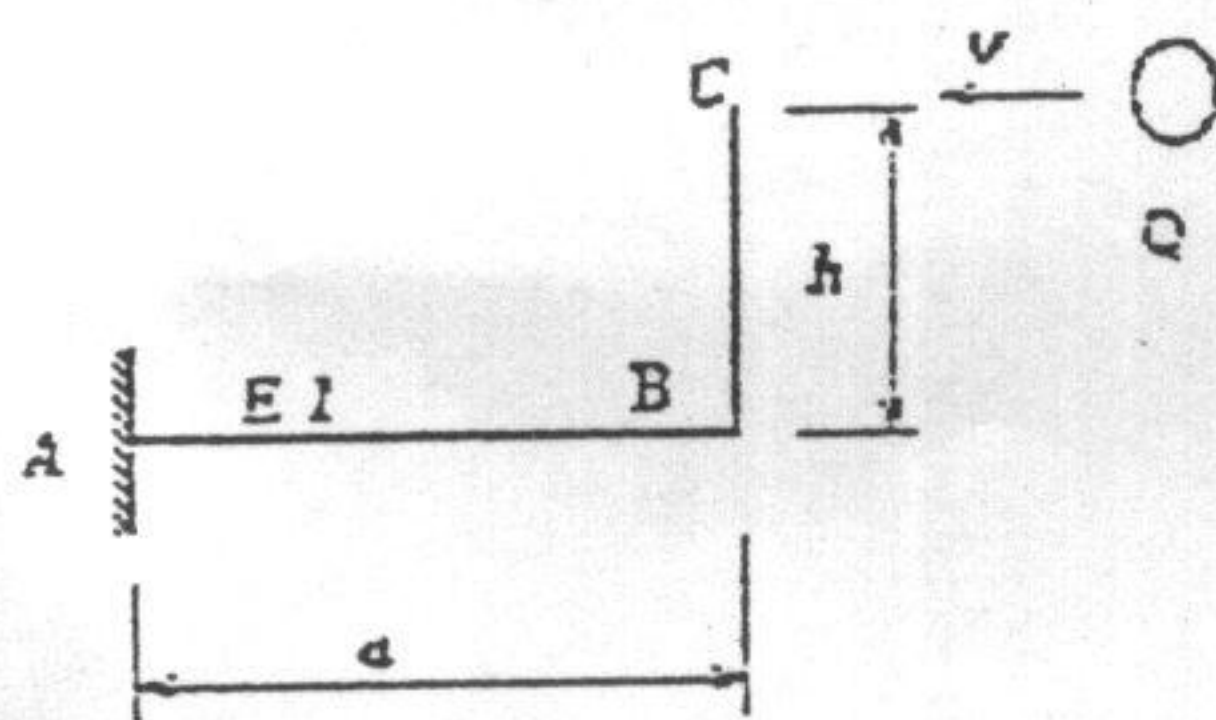
等截面刚架如图所示, 各杆的抗弯刚度  $EI$  相同。试用单位载荷法计算截面 A 的铅垂位移  $f_A$ 。略去轴力及剪力对变形的影响。



题八图

## 九、(本题 10 分)

设重量为  $Q$  的物体, 以速度  $v$  水平冲击到直角刚架的 C 点, 试求最大动应力。已知 AB 和 BC 为圆截面杆, 直径均为  $d$ , 材料的弹性模量为  $E$ 。忽略轴力及弯曲剪力的影响。

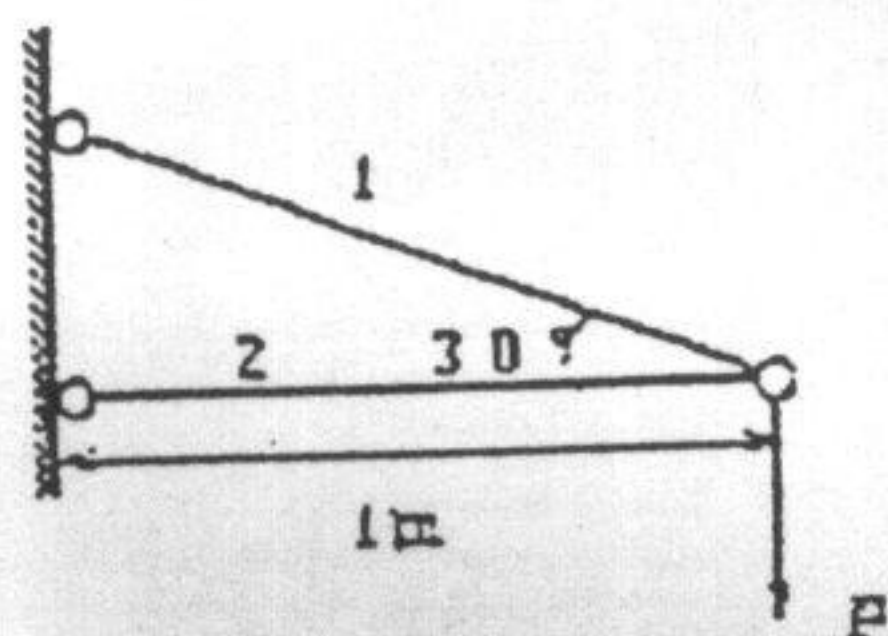


题九图



十、(本题 10 分)

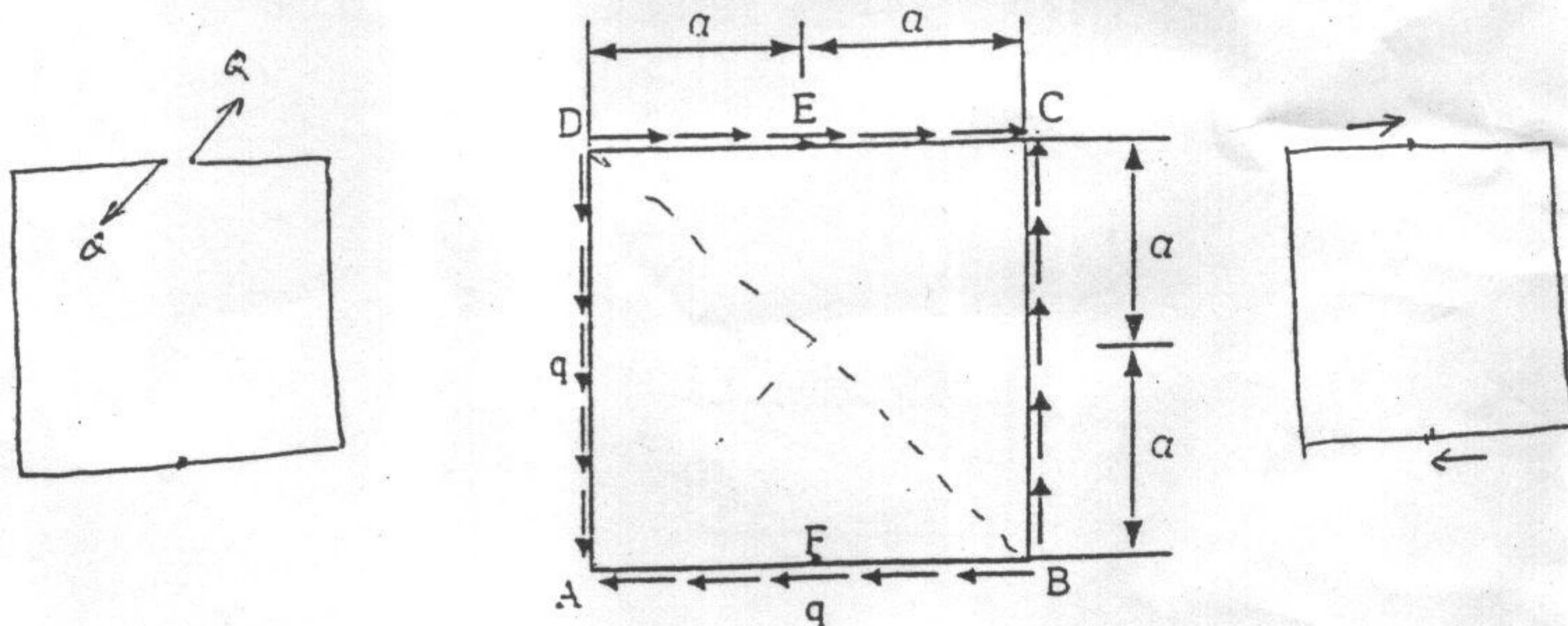
1、 2 杆均为圆截面，直径相同， $d=40\text{mm}$ ，弹性模量  $E=200\text{GPa}$ ，材料的许用应力  $[\sigma]=120\text{MPa}$ ，适用欧拉公式的临界柔度为 90，并规定稳定安全系数  $n_{st}=2$ ，试求许可载荷  $[P]$ 。



题十图

十一、(本题 8 分)

如图所示，正方形刚架 ABCD 边长为  $2\alpha$ ，弯曲刚度为  $EI$ ，承受反对称的均布载荷  $q$ 。设在变形过程中，其对角的连线 AC 和 BD 的方位保持不变。试求两水平边中点的内力与 E、F 的相对水平位移。



题十一图