

## 北方工业大学

## 2005 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：材料力学

适用专业：结构工程

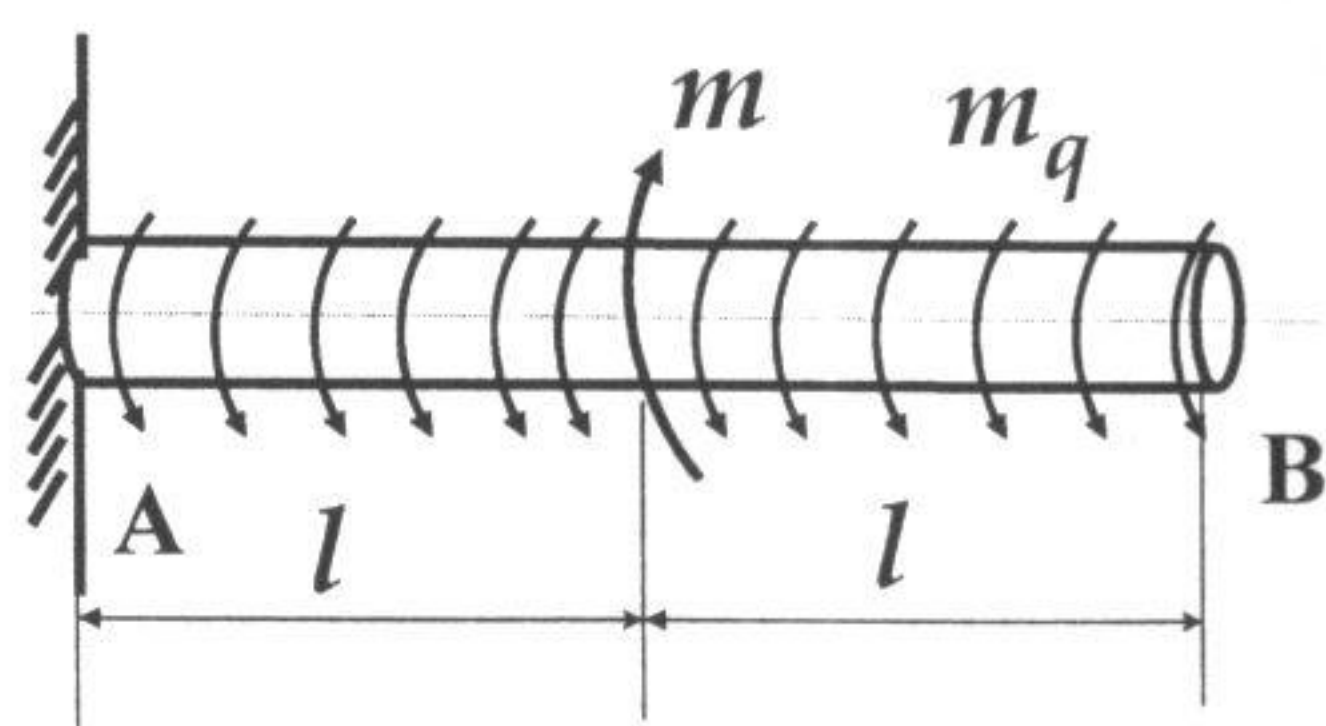
说明：考生带计算器

(用钢笔、圆珠笔答题并请写在答题纸上，试题上答题无效)

## 一、 计算题 (本题 20 分)

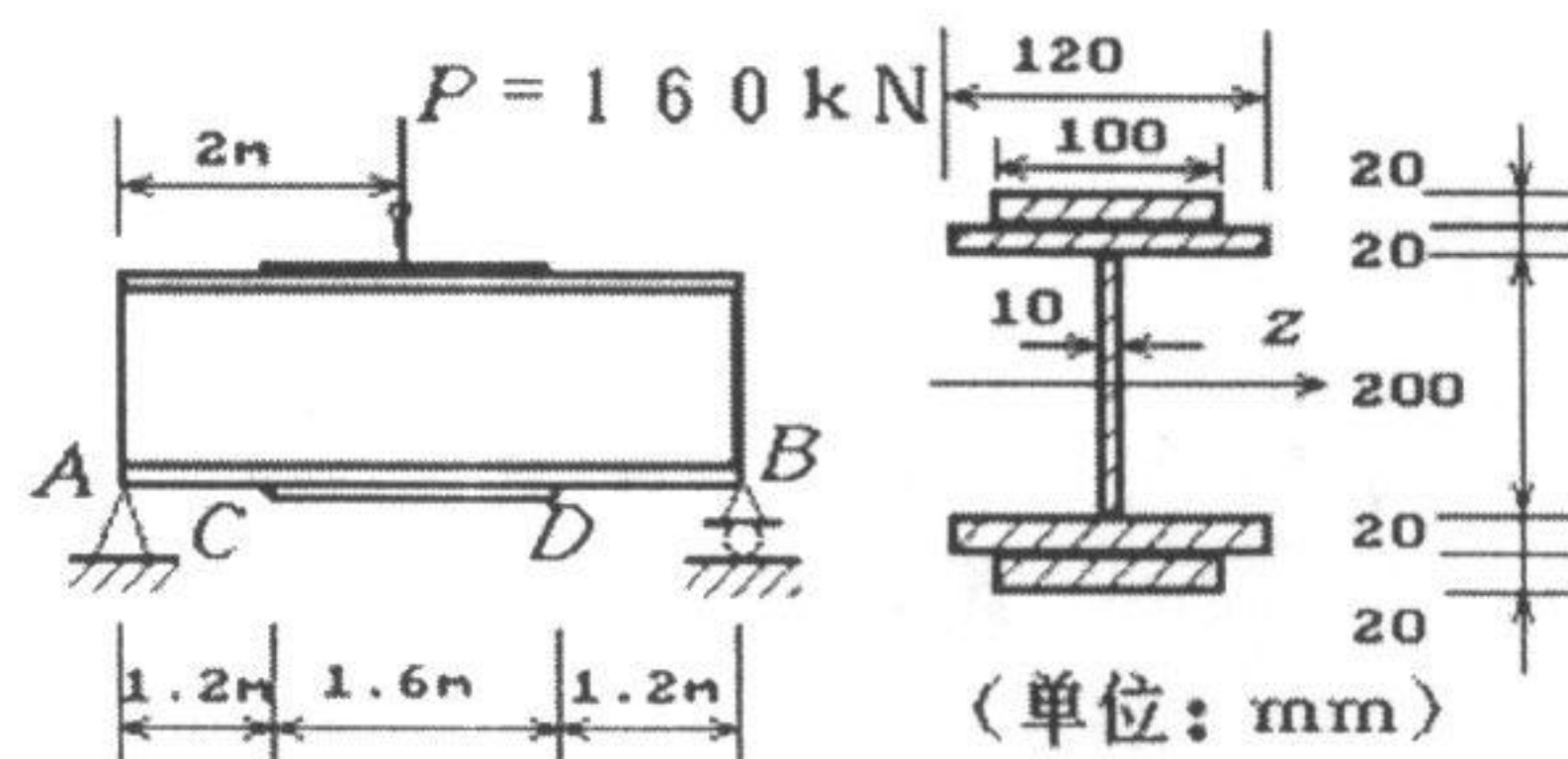
图示圆轴 AB，受集度为  $m_q = 10 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$  的分布力偶和集中力偶  $m_q = 5 \text{ kN}\cdot\text{m}$  作用，材料的  $G = 80 \text{ GPa}$ ,  $[\tau] = 100 \text{ MPa}$ ,  $l = 2 \text{ m}$ ,  $[\varphi] = 1^\circ/\text{m}$ 。

- (1) 作轴的扭矩图；
- (2) 设计轴的直径；
- (3) 求 A、B 两截面的相对扭转角。



## 二、 计算题 (本题 25 分)

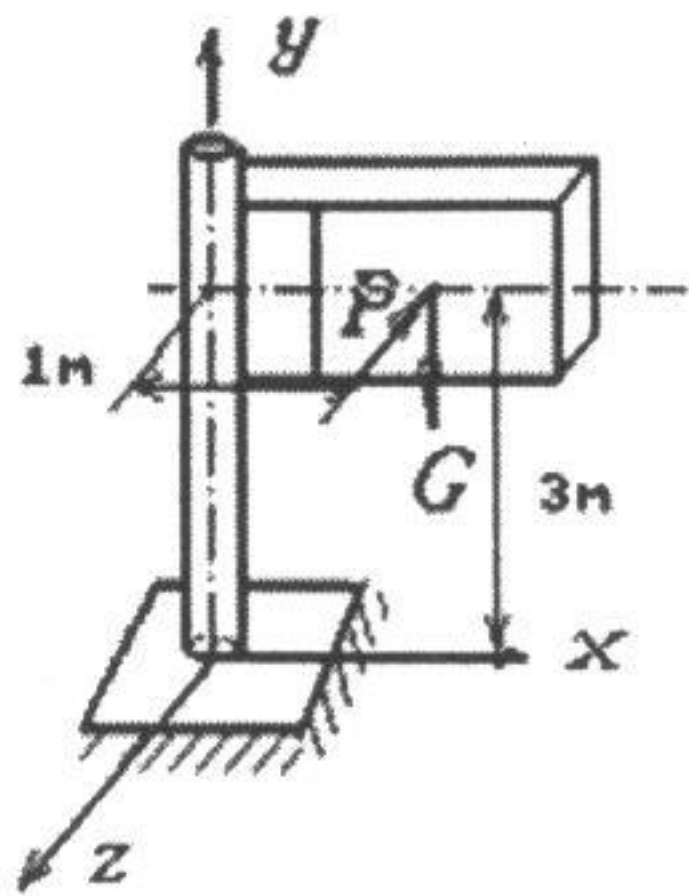
校核图示钢梁的强度。已知材料的许用应力  $[\sigma] = 170 \text{ MPa}$ ,  $[\tau] = 100 \text{ MPa}$ , 中部加强段横截面的惯性矩  $I_z = 132.6 \times 10^8 \text{ mm}^4$ 。





## 三、计算题 (本题 20 分)

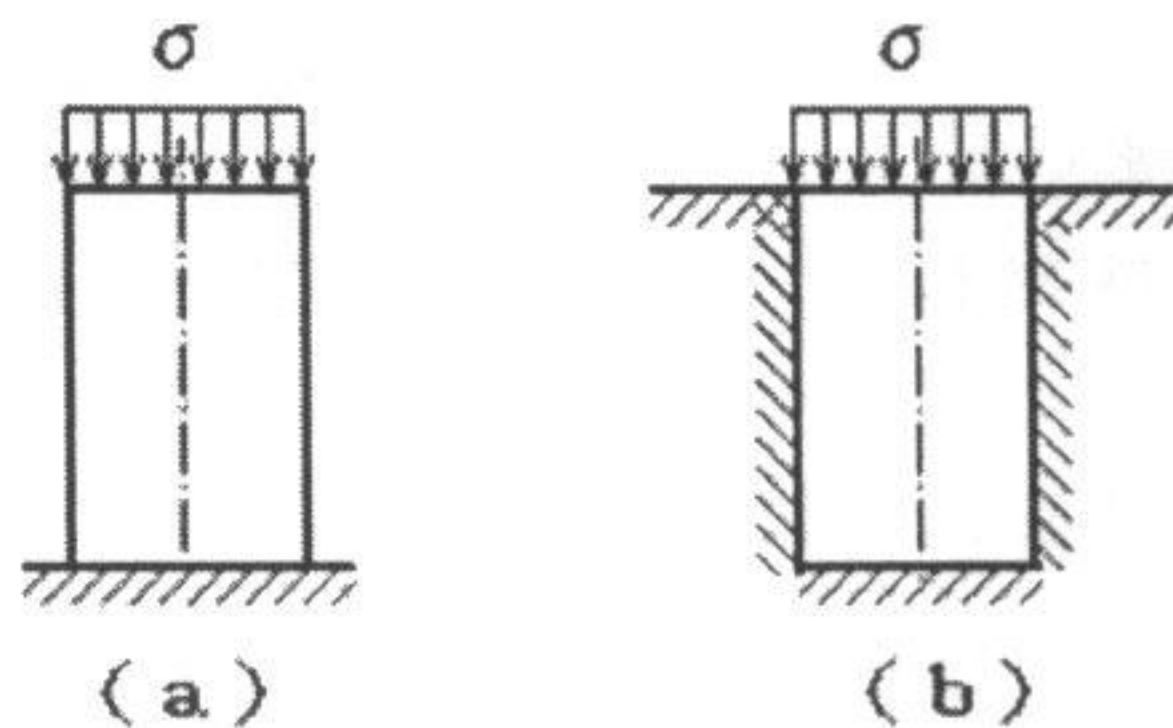
图示重  $G=1800\text{ N}$  的信号牌, 受最大水平风力  $P=400\text{ N}$ , 立柱直径  $d=6\text{ cm}$ 。  
用第三强度理论计算立柱危险点处的相当应力。



## 四、计算题 (本题 20 分)

图示正方形截面棱柱体, 试比较在下列两种情况下的相当应力  $\sigma_{r3}$ 。弹性常数  $E$ 、 $\nu$  均为已知 (a) 棱柱体自由受压;

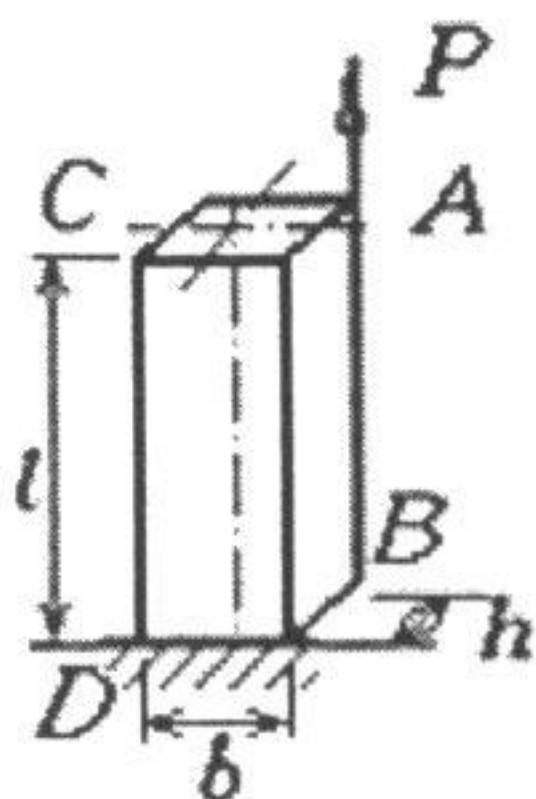
(b) 棱柱体在刚性方模内受压。



## 五、计算题 (本题 20 分)

偏心拉伸杆弹性模量为  $E$ , 尺寸、受力如图所示。试求:

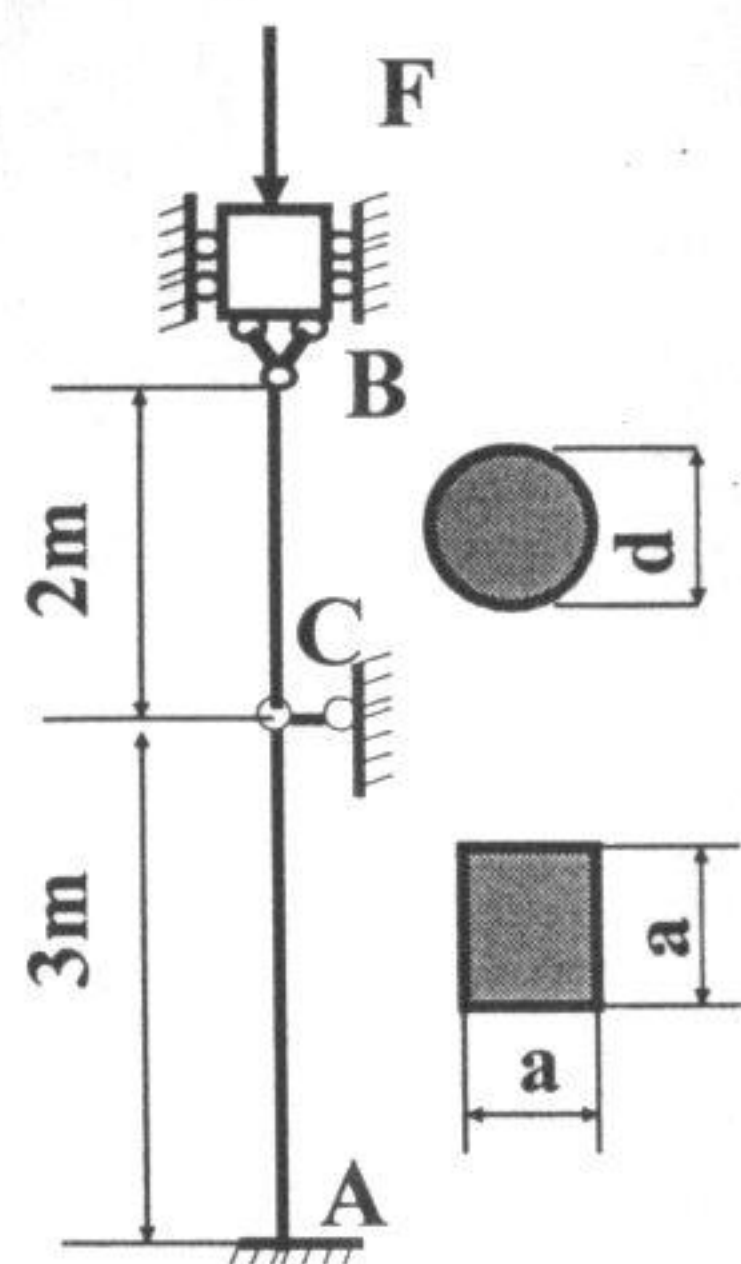
- (1) 最大拉应力和最大压应力的位置与数值;
- (2)  $AB$  长度的改变量。





### 六、计算题（本题 20 分）

如图所示,BC 杆为圆截面钢杆  $d=8\text{cm}$ , AC 杆为方截面钢  $a=7\text{cm}$ ,  $[\sigma]=170\text{MPa}$ 。求结构的许用载荷。

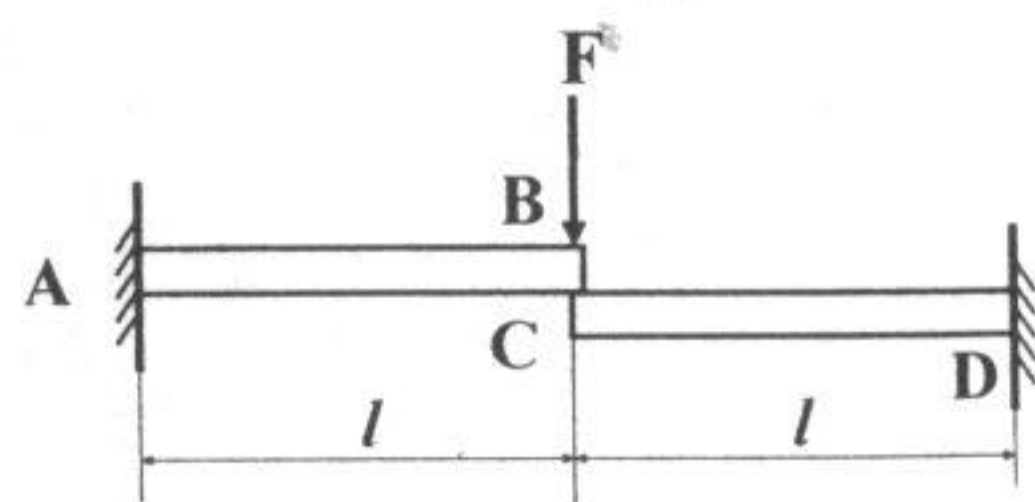


$\lambda$	$\phi$
70	0.830
80	0.788
90	0.714
100	0.638
110	0.563
120	0.493

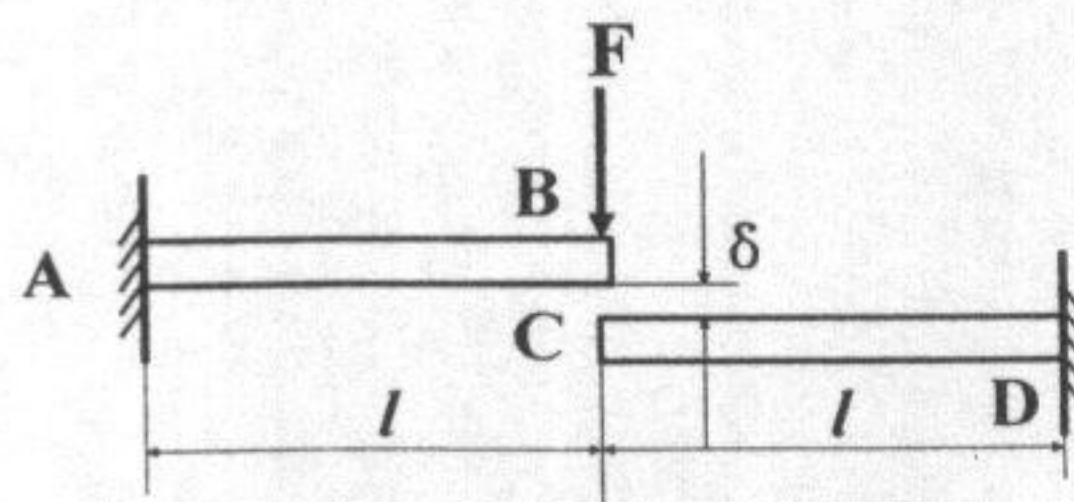
### 七、计算题（本题 25 分）

图示结构 a, b 图。a 图、AB, CD 杆在 B, C 点接触。b 图、B, C 点间有微小间隙  $\delta$ , 在力 F 作用下 B, C 点也接触。已知 AB, CD 杆的 EI, 试求:

- (1) 求 a, b 图中 A, D 处的反力的大小。
- (2) 分别比较 a, b 图中 A, D 处的反力的大小。



a 图



b 图