

# 北京科技大学

## 2007年硕士学位研究生入学考试试题

10.22 已封

试题编号: 413 题名称: 材料力学 C (共 4 页)

适用专业: 车辆工程、机械制造及自动化、机械设计及理论、物流工程、机械装备及控制

说明: ①所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

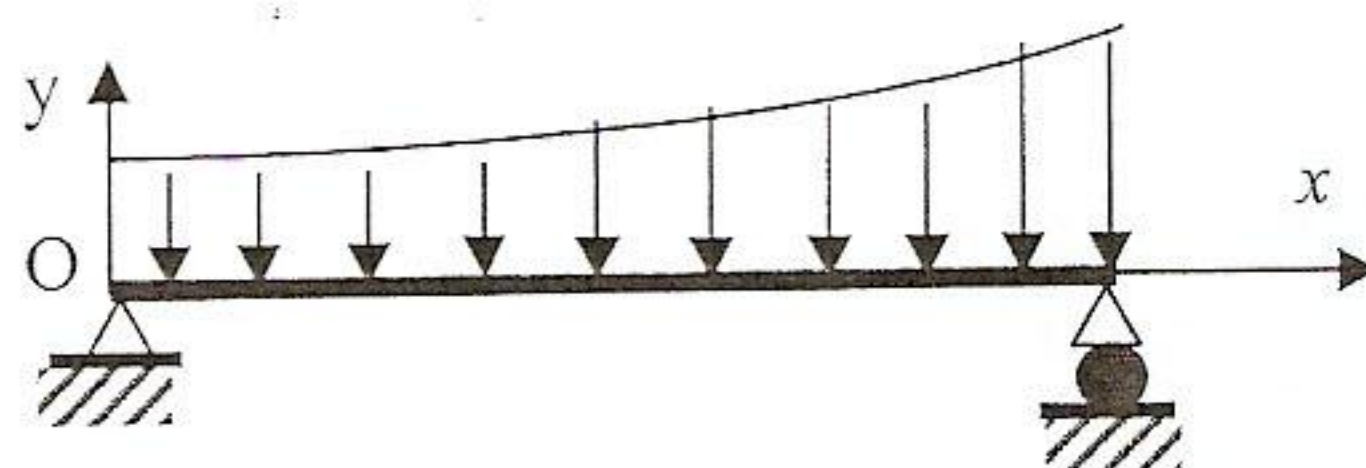
②考试用具: 计算器、直尺、圆规、三角板。

③注意: 第五、第六题有“统考题”与“单考题”之区分。

一、以下各题均备有 A、B、C、D 4 个选项, 其中只有一个是正确的答案, 试选择正确答案的代码。(共 8 小题, 每小题 4 分)

1、设图示简支梁的挠曲线方程为  $EIy = \iint M(x) dx dx + Cx + D$ , 则积分常数\_\_\_\_\_。

- A、 $C = 0, D = 0$ ;      B、 $C = 0, D \neq 0$ ;  
C、 $C \neq 0, D = 0$ ;      D、 $C \neq 0, D \neq 0$



2、下列所述各梁的横截面积相等, 若其上的弯曲剪力也相等, 则\_\_\_\_\_截面上的最大切应力数值最大。

- A、矩形;      B、正方形;      C、圆形;      D、薄壁圆环

3、某低碳钢构件危险点的应力状态为三向等值拉伸, 进行强度校核时宜采用\_\_\_\_\_强度理论。

- A、第一;      B、第二;      C、第三;      D、第四

4、自由落体冲击时, 当冲击物重量  $Q$  增加一倍时, 若其它条件不变, 则被冲击物内的动应力\_\_\_\_\_。

- A、不变;      B、增加一倍;      C、增加不足一倍;      D、增加一倍以上;

5、压杆失稳是指压杆在轴向压力作用下\_\_\_\_\_。

- A、局部横截面的面积迅速变化;      B、危险截面发生屈服或断裂;  
C、不能维持平衡状态而突然发生运动;      D、不能维持直线平衡状态而突然变弯。

6、细长杆承受轴向压力  $P$  的作用, 其临界压力与\_\_\_\_\_无关。

- A、杆的材质;      B、杆的长度;  
C、杆承受的压力的的大小;      D、杆的横截面形状和尺寸。

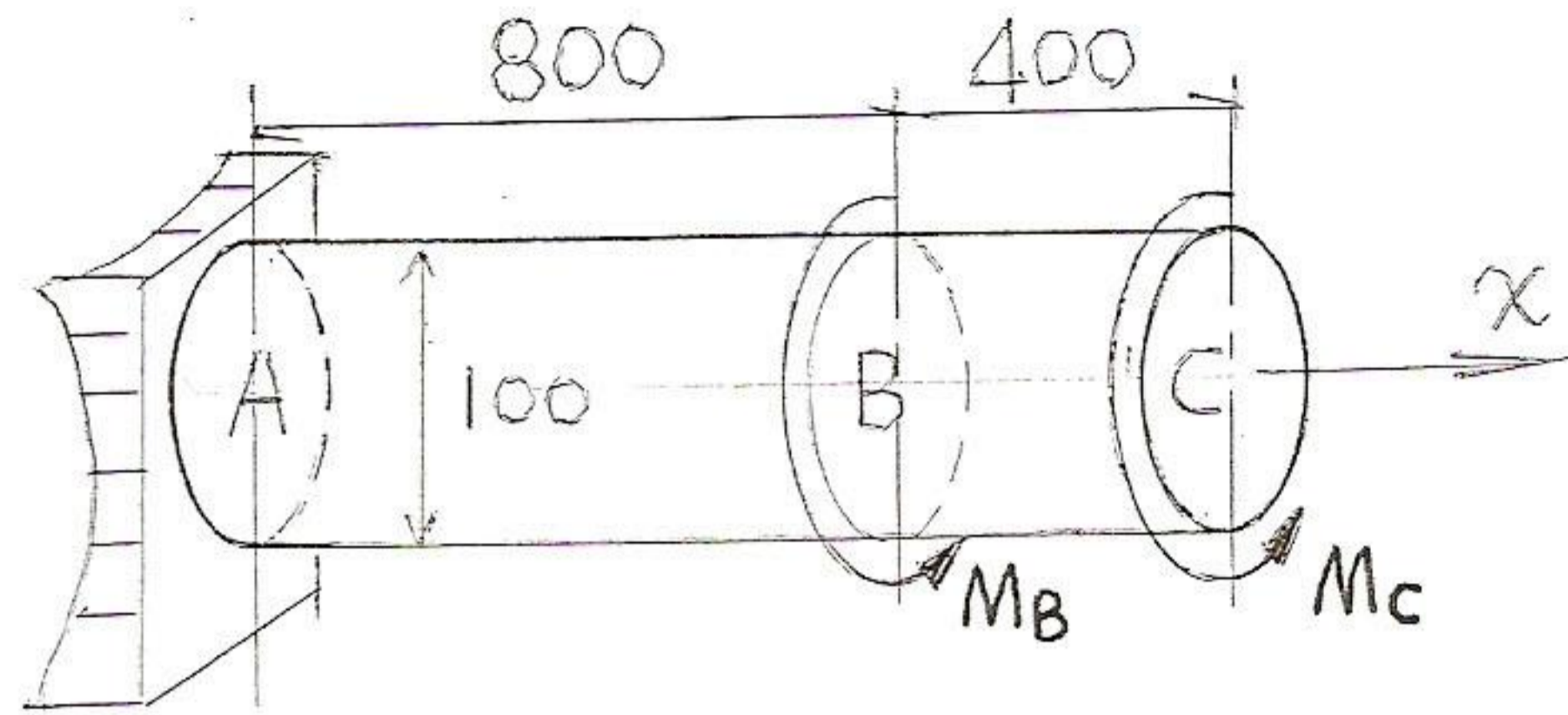
7、压杆的柔度集中的反映了压杆的\_\_\_\_\_对临界应力的影响。

- A、长度、约束条件、横截面形状和尺寸;      B、材料、长度和约束条件;  
C、材料、约束条件、横截面形状和尺寸;      D、材料、长度、横截面形状和尺寸。

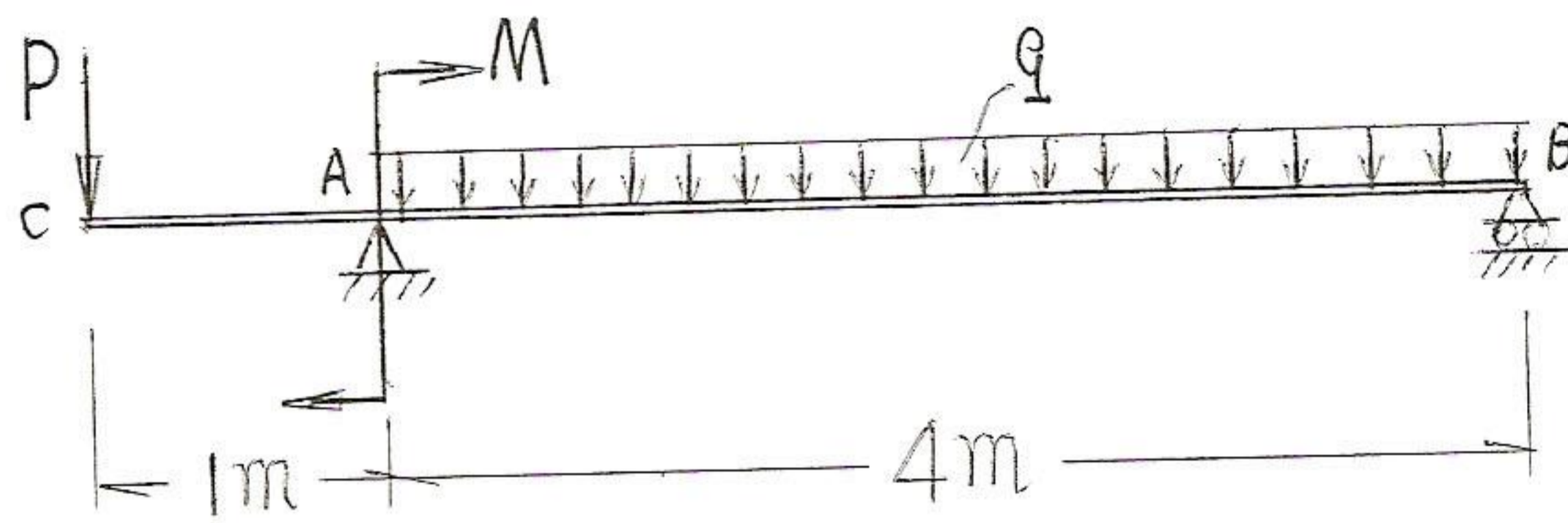
8、细长压杆的\_\_\_\_\_，则其临界应力越大。

- A、弹性模量越大或柔度越小;      B、弹性模量越大或柔度越大;  
C、弹性模量越小或柔度越大;      D、弹性模量越小或柔度越小。

二、钢质等截面圆轴的左端为固定端约束，受力及尺寸如图所示。已知：轴内的最大切应力为  $\tau_{\max} = 40.8 \text{MPa}$ ，C 截面和 A 截面的相对扭转角  $\phi_{CA} = 0.98 \times 10^{-2} \text{rad}$  (弧度)，材料的剪切弹性模量为  $G = 80 \text{GPa}$ 。试求外力偶  $M_B, M_C$  的数值。(注：图中尺寸单位为毫米) (20 分)

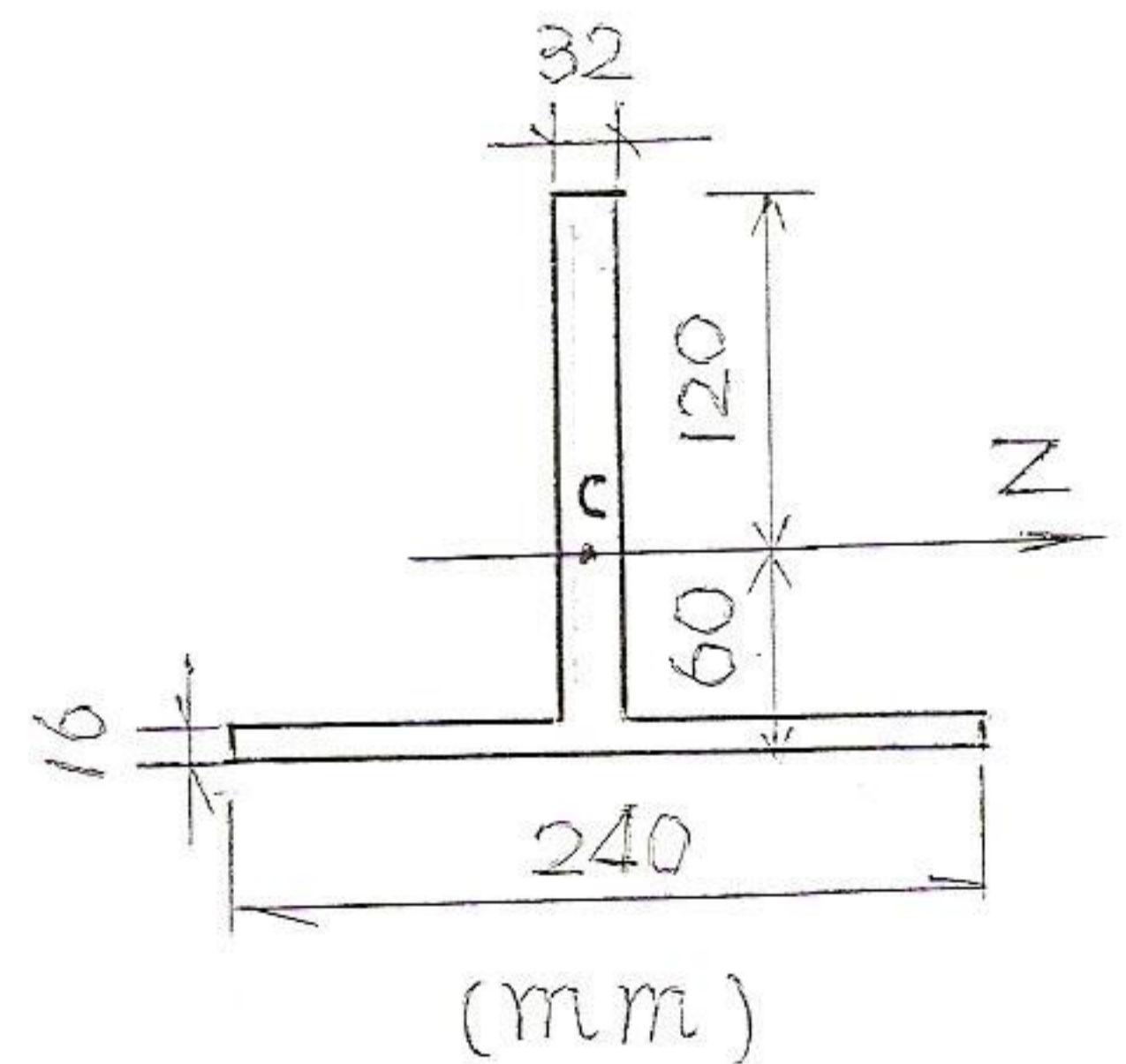
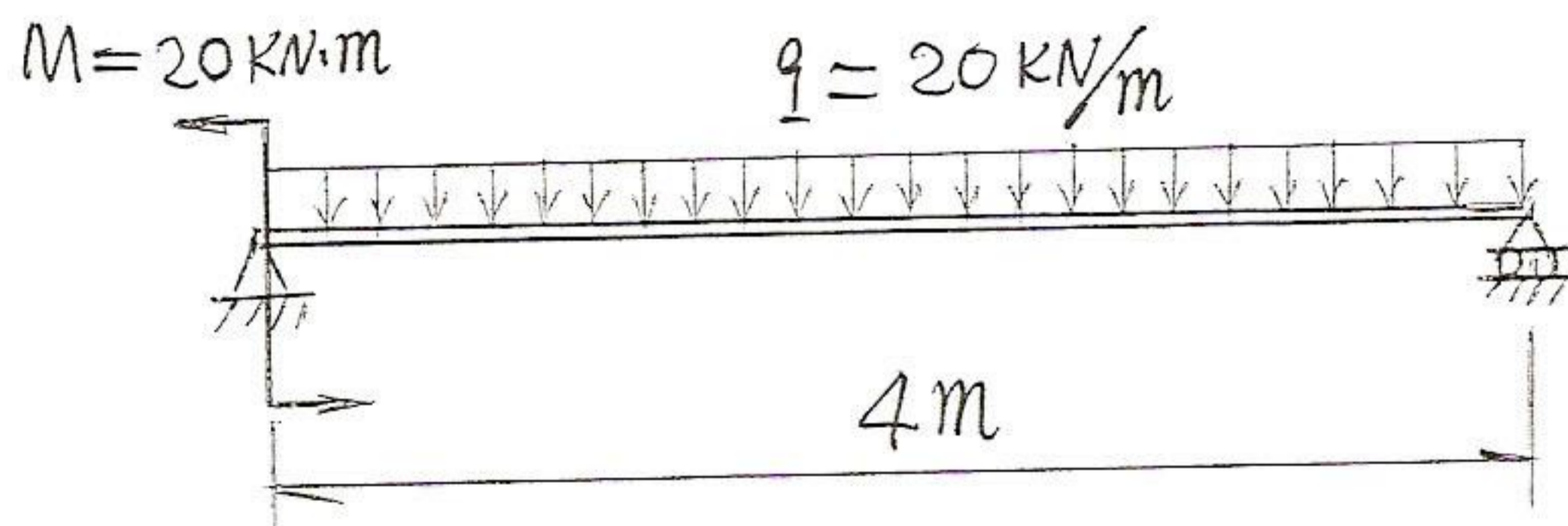


三、图示梁所受载荷中， $P = 20 \text{kN}$ ,  $M = 40 \text{kN} \cdot \text{m}$ ,  $q = 10 \text{kN/m}$ 。试画梁的剪力图和弯矩图。(18 分)



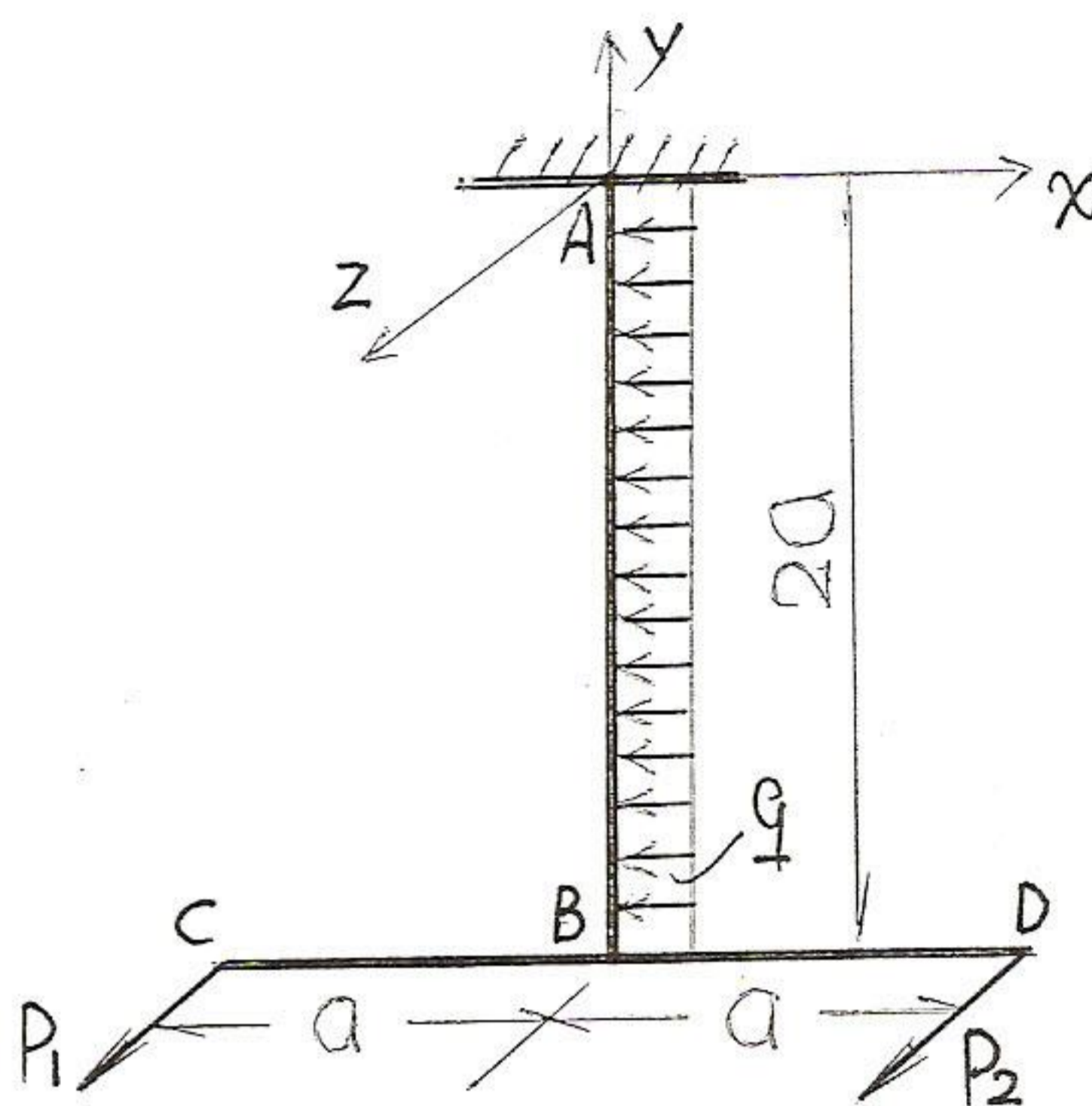
四、铸铁梁受力及尺寸如图所示，已求得横截面对中性轴的惯性矩为  $I_z = 2980 \text{cm}^4$ ，试求：

- 1、分别作出最大正弯矩和最大负弯矩所在截面的正应力分布图，并标注正应力数值；(10 分)
- 2、计算梁内的最大拉应力和最大压应力。(10 分)



五、(统考题)

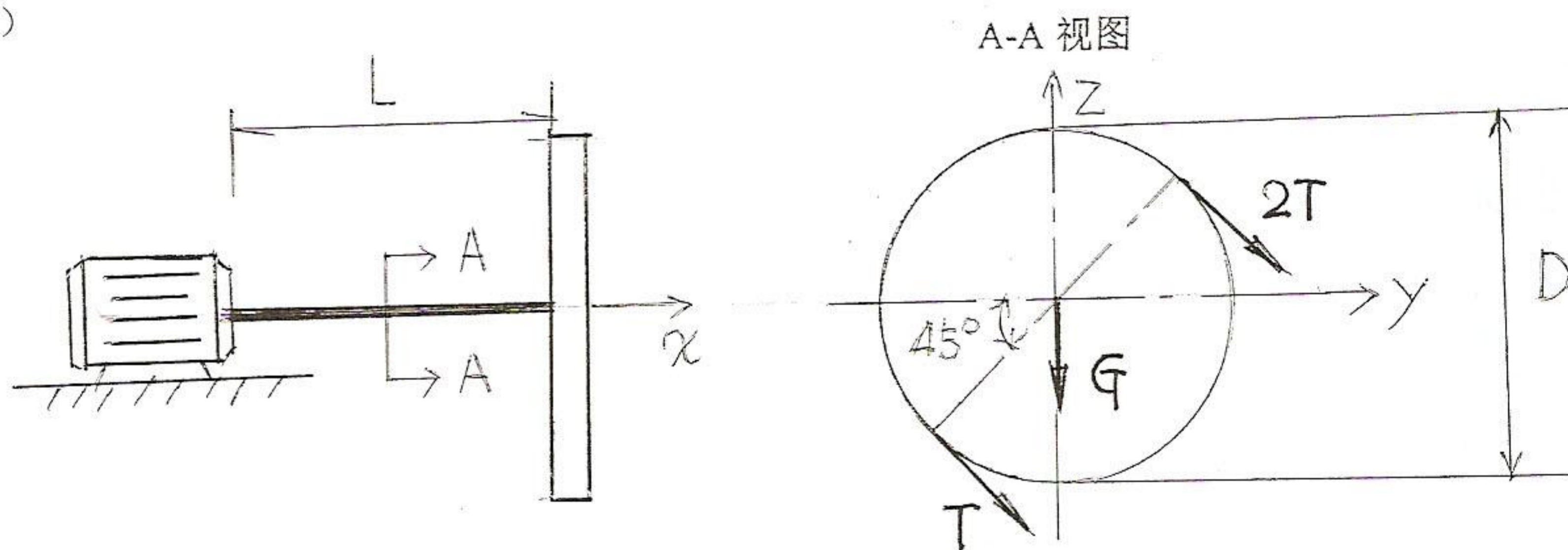
图示实心圆截面钢质平面刚架  $ABCD$ ，直径均为  $d$ ，材料的许用应力为  $[\sigma]=120\text{MPa}$ ，已知荷载  $q=10\text{N/cm}$ ， $P_1=200\text{N}$ ， $P_2=100\text{N}$ ， $P_1$  与  $P_2$  平行且与  $Z$  轴平行， $a=50\text{cm}$ 。试按第三强度理论设计刚架的直径  $d$ 。(25 分)



五、(单考题)

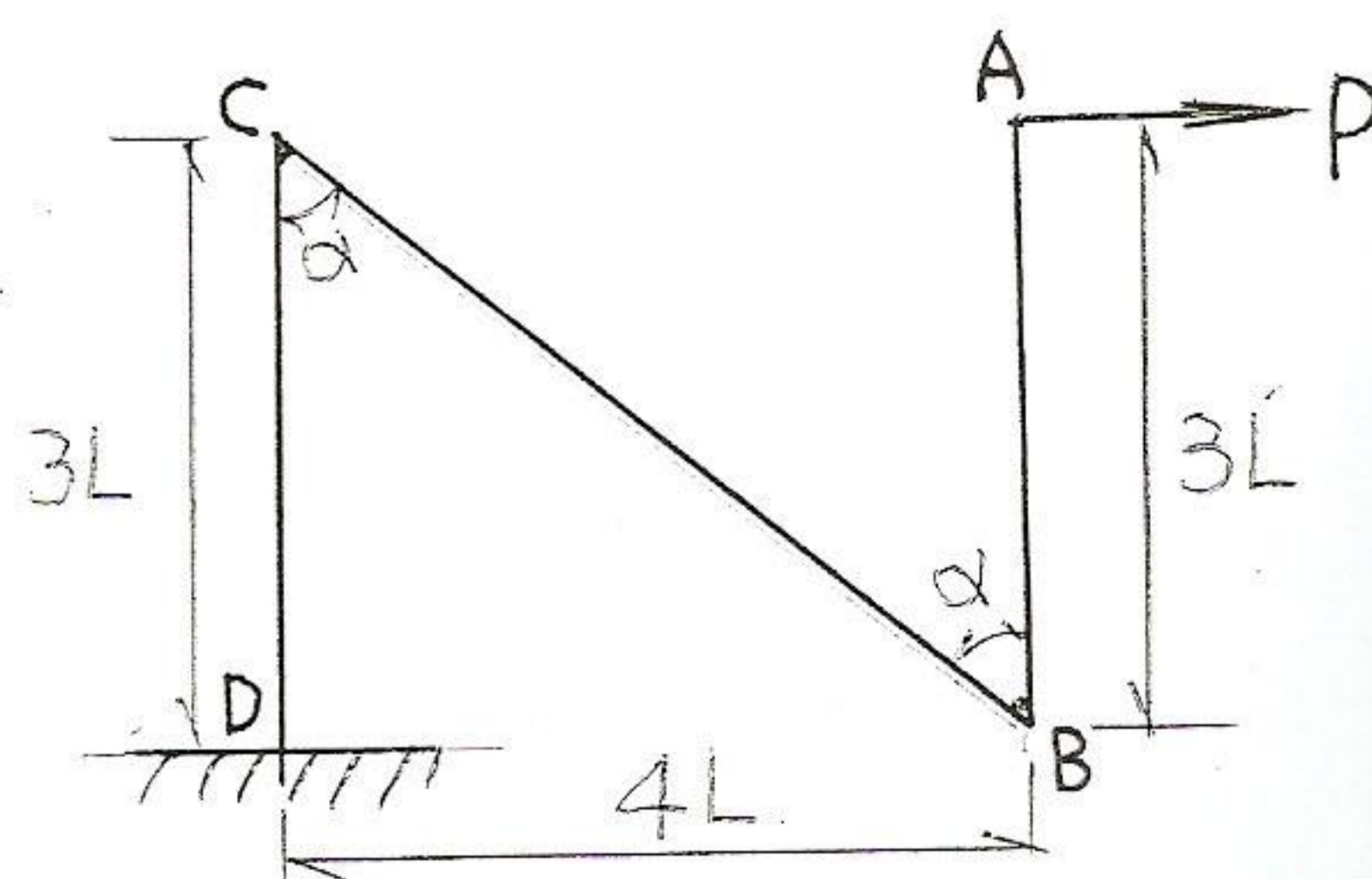
电动机带动皮带轮轴匀速转动，已知电动机功率  $N=8.8\text{kW}$ ，转速  $n=800$  转/分，皮带轮直径  $D=250\text{mm}$ ，重量为  $G=700\text{N}$ ，电动机轴可视为长度  $L=120\text{mm}$  的悬臂梁，材料的许用应力  $[\sigma]=100\text{MPa}$ 。试按第三强度理论设计电动机轴的直径  $d$ 。(注： $T$  为皮带轮松边拉力。)

(25 分)



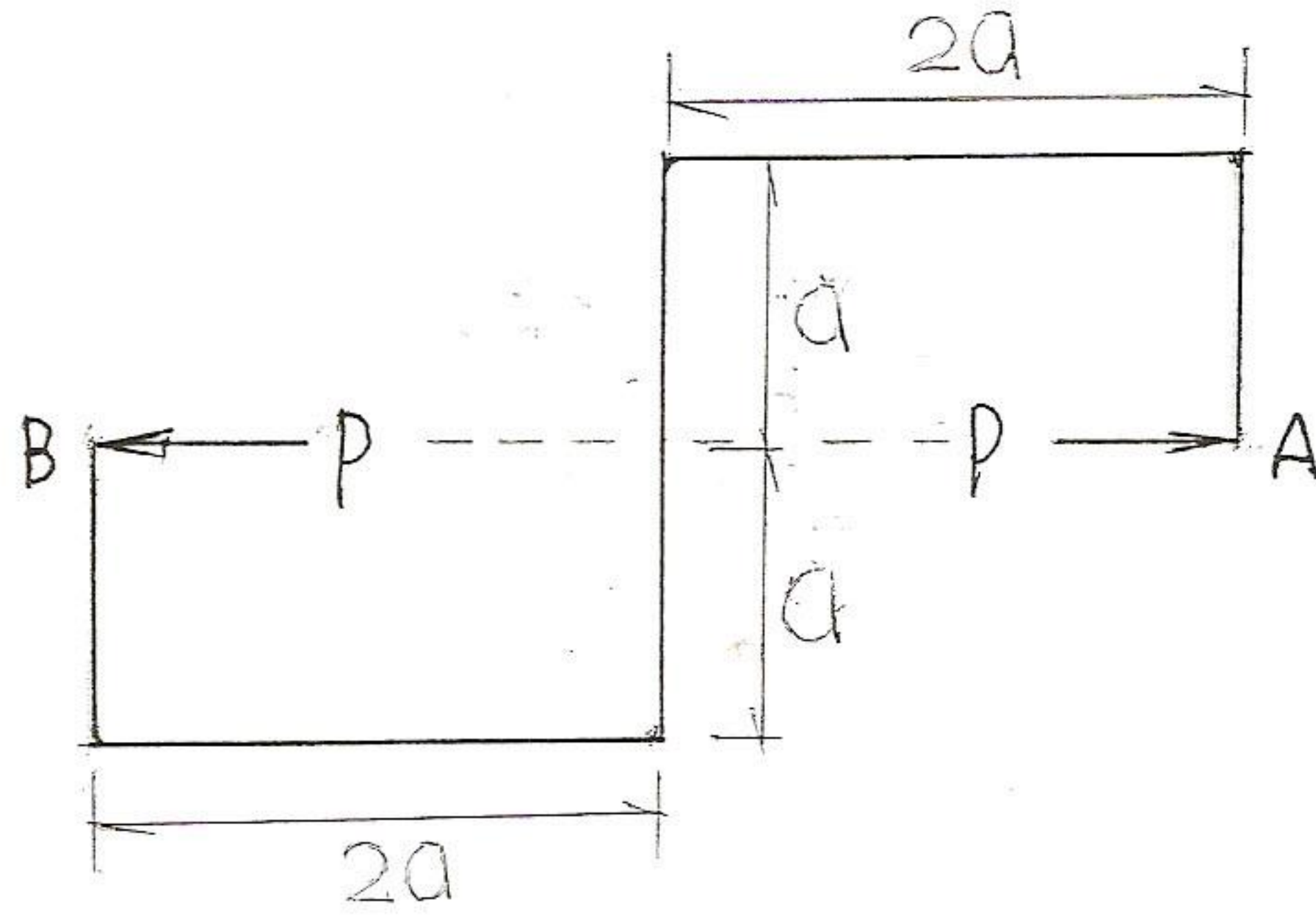
六、(统考题)

图示平面刚架  $ABCD$  各段的抗弯刚度  $EI$  相等，已知  $P$ 、 $L$ 、 $EI$ 、 $\alpha$ ，试用莫尔定理的图乘法求解刚架上  $A$  点的水平位移  $\delta_A$  和截面  $A$  的转角  $\theta_A$ 。(20 分)



## 六、(单考题)

图示平面刚架各段的抗弯刚度  $EI$  相等, 已知  $P, a$ , 试用莫尔定理的图乘法求解刚架上  $A, B$  两点的相对位移  $\delta_{AB}$ 。  
(20 分)



七、试用“力法及正则方程”求解图示超静定刚架固定铰链  $A, B$  处的约束反力。(刚架各段  $EI$  相等) (15 分)  
(已知  $P, L, EI, h$ )

