

## 北京理工大学

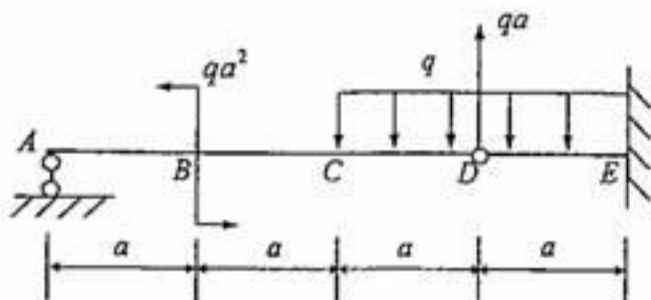
2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 446 科目名称: 材料力学

## ★ 答卷须知

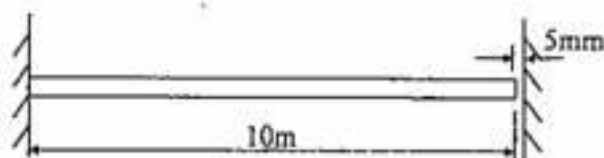
试题答案必须书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效。

一、(25 分) 结构受力如图所示, 试画出剪力图和弯矩图。



(题一图)

二、(20 分) 等截面钢直杆长  $l=10\text{ m}$ , 一端固定, 一端自由, 材料弹性模量  $E=210\text{ GPa}$ , 线膨胀系数  $\alpha=12.5\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ , 为保证构件的正常工作, 自由端在环境温度  $0^{\circ}\text{C}$  时预留  $5\text{ mm}$  的伸缩缝, 若要求杆内最大轴向应力的绝对值不超过  $50\text{ MPa}$ , 则允许的环境温度变化为多少摄氏度?



(题二图)

三、(20 分) 如图所示, 梁  $AB$  的抗弯刚度为  $EI$ , 跨度为  $l$ ,  $A$ 、 $B$  两端沿垂直方向分别用刚度系数  $k_1 = \frac{12EI}{7l^3}$ ,  $k_2 = \frac{3EI}{l^3}$  的弹簧支承, 一重量为  $P$  的重物自高度

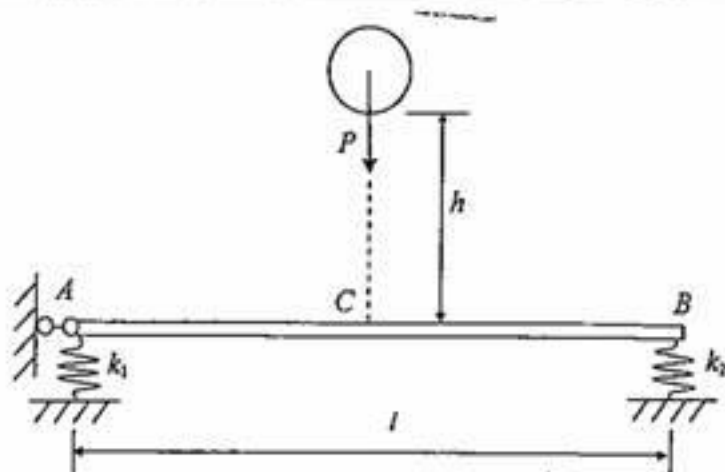
$h = \frac{Pl^3}{EI}$  处无初速自由下落冲击梁的中点  $C$ , 试求系统的动荷因数  $K_d$ 。

★ 答卷须知  
 试题答案必须书  
 写在答题纸上,在  
 试题和草稿纸上  
 答题无效。

# 北京理工大学

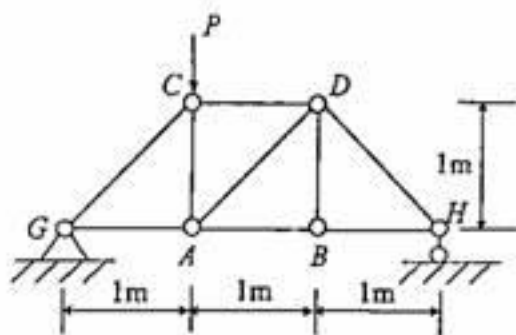
2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 446 科目名称: 材料力学



(题三图)

四、(10 分) 桁架尺寸如图所示, 已知节点  $C$  受铅垂向下的力  $P=1\text{kN}$  作用时, 杆  $AD$  产生逆时针方向的转角  $\theta=0.01\text{rad}$ 。试确定为使节点  $C$  产生铅垂向下的线位移  $\Delta_c=0.001\text{m}$ , 在节点  $A$  和  $D$  两处应加多大的力  $F$ , 并说明加力的方向。



(题四图)

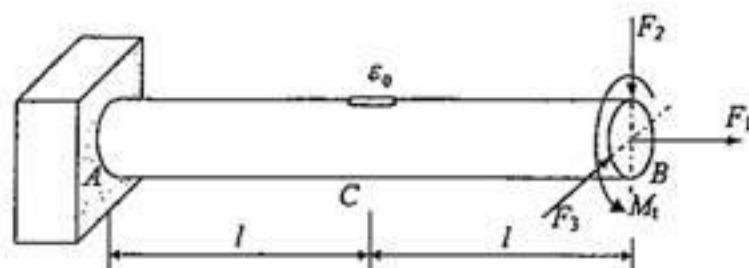
## 北京理工大学

2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

★ 答卷须知  
 试题答案必须书  
 写在答题纸上,在  
 试题和草稿纸上  
 答题无效。

科目代码: 446 科目名称: 材料力学

五、(25 分) 长为  $2l$  的圆截面杆  $AB$ , 直径为  $d$ , 且  $l = 5d$ , 杆  $AB$  受力如图所示,  $F_1 = 5F$ ,  $F_2 = 3F$ ,  $F_3 = 4F$ ,  $M_1 = 4Fl$ ,  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$  的方向分别沿杆的轴线、铅垂和水平方向, 测得  $C$  截面最上缘沿轴线方向的线应变为  $\varepsilon_0$ , 材料的弹性模量为  $E$ , 试求: (1)  $F$  的大小。 (2) 危险截面上危险点处第三强度理论的相当应力  $\sigma_3$  (不计弯曲剪应力)。



(题五图)

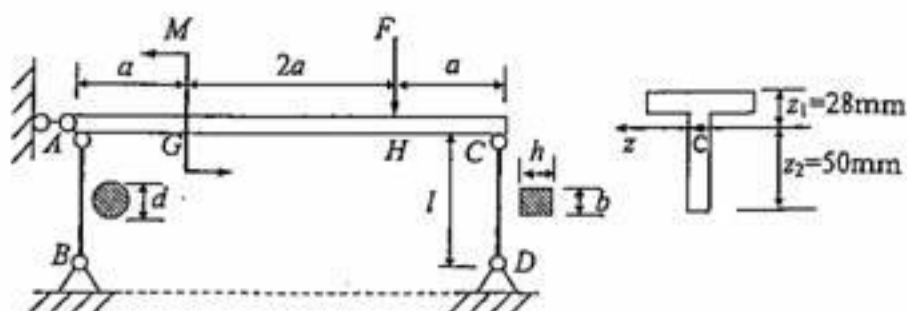
六、(25 分) 由横梁  $AC$  及撑杆  $AB$  和  $CD$  构成的结构受力如图, 已知:  $M = 48\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $F = 48\text{kN}$ ,  $a = 500\text{mm}$ ,  $l = 600\text{mm}$ ; 其中梁  $AC$  是 T 形截面铸铁梁, 横截面尺寸如图, 且  $I_z = 3.0 \times 10^7 \text{mm}^4$ , 梁的材料许用应力分别为  $[\sigma_t] = 35\text{MPa}$ ,  $[\sigma_c] = 55\text{MPa}$ ; 两根撑杆  $AB$  和  $CD$  的两端均为球铰, 撑杆材料的  $\lambda_p = 100$ ,  $\lambda_s = 60$ ,  $E = 200\text{GPa}$ , 稳定的临界应力经验公式为  $\sigma_{cr} = (308 - 1.10\lambda)\text{MPa}$ , 稳定安全因数取为  $n_s = 5$ ;  $AB$  杆横截面为圆形:  $d = 32\text{mm}$ ,  $CD$  杆横截面为矩形:  $b = 10\sqrt{3}\text{mm}$ ,  $h = \frac{50\sqrt{3}}{3}\text{mm}$ ; 试校核该结构的安全性 (不计弯曲剪应力)。

★ 答卷须知  
 试题答案必须书  
 写在答题纸上,在  
 试题和草稿纸上  
 答题无效。

# 北京理工大学

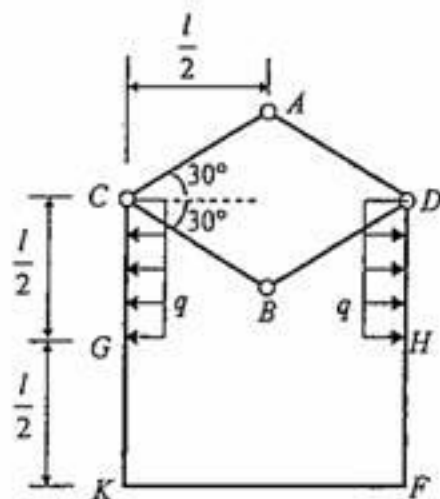
2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 446 科目名称: 材料力学



(题六图)

七、(25 分) 图示结构,  $K$  及  $F$  为刚结点, 刚架的弯曲刚度  $EI$ 、桁架的拉压刚度  $EA$  及几何尺寸  $l$  均为已知, 现在  $CG$  段和  $DH$  段施加均布载荷  $q$ , 使得点  $A$  和点  $B$  的相对位移为  $\frac{\sqrt{3}l}{192}$ , 试用图乘法求载荷集度  $q$  的值。



(题七图)