

# 重庆建筑大学

一九九五年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 材料力学 (一) 共 4 页

考生注意: 请在答题纸上答题,在试题上答题无效

一、单项选择题 (每小题2分,共16分).从备选答案中选出正确答案,并将其序号填入括号内

- ① 轴向拉(压)正应力公式  $\sigma = N/A$  的适用条件是 ( )
- (A) 小变形 (B) 在比例极限内
- (C) 超过屈服极限 (D) 等直杆且外力作用线沿杆轴

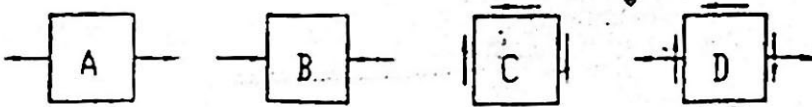
- ② 从低碳钢拉伸  $\sigma-\epsilon$  曲线与压缩  $\sigma-\epsilon$  曲线可见 ( )
- (A) 弹性阶段相同 (B) 屈服阶段相同
- (C) 弹性与屈服两阶段均相同 (D) 四个阶段均相同

- ③ 截面的形心轴是 ( )
- (A) 使截面惯性矩为零的轴 (B) 使截面静矩为零的轴
- (C) 使截面惯性积为零的轴 (D) 使截面极惯性矩为零的轴

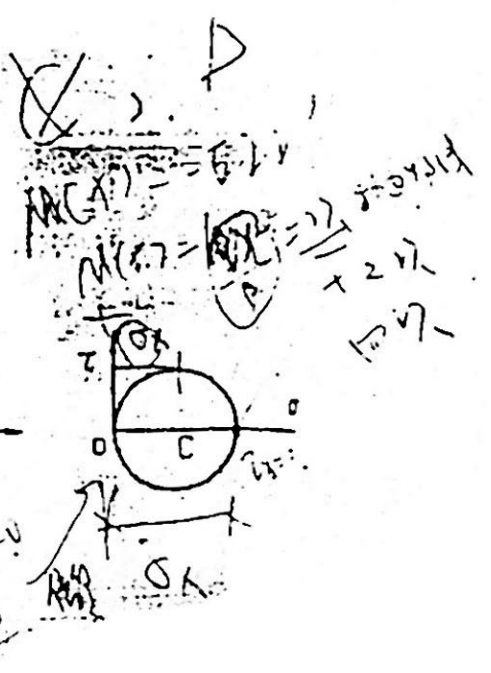
4. 使铸铁压缩破坏的主要原因是 ( )
- (A)  $\sigma_{\max} > [\sigma]$  (B)  $\tau_{\max} > [\tau]$
- (C)  $\sigma_1 > [\sigma]$  (D)  $\sigma_3 > [\sigma]$

5. 如果梁上某段承受均布荷载,那么该段的挠曲线是 ( )
- (A) 一次直线 (B) 二次曲线
- (C) 三次曲线 (D) 四次曲线

6. 指出与图示应力圆对应的单元体是 ( )



题 1-6 图



1995年攻读硕士学位研究生入学(材料力学)试题

7. 当偏心压力作用在截面核心的周界上时,截面上中性轴将

- (A) 通过截面的形心 (B) 通过截面的形心另一侧  
 (C) 与截面周边相切 (D) 通过无穷远处

8. 中心压杆稳定条件  $N/\phi A \leq [\sigma]$  中的折减系数,与

- (A) 材料有关 (B) 支承条件有关  
 (C) 截面尺寸和形状有关 (D) 材料,截面几何尺寸,压杆长度及支承条件有关

二、填空题 (每填一空1分,共4分)

1. 材料在线性弹性范围内,正应力与正应变成 线性 关系,横向应变与纵向应变的比值为 泊松比

2. 通过低碳钢拉伸试验,确定两个强度指标为 屈服极限 和 抗拉强度,一个刚度指标是 弹性模量

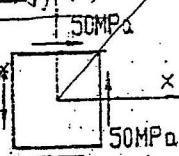
③ 若主轴的起点在截面形心,则此轴称为 形心轴,截面对该轴的惯性矩称为 形心惯性矩

④ 矩形截面杆受扭时,其周边各点剪应力的方向 与周边相切,而四个角点的剪应力 为零

5. 强度理论的任务,是解决 复杂应力状态 的强度计算问题

6. 一般情况下,压杆将在与 最小惯性矩 对应的平面内失稳

7. 图示单元体的主应力  $\sigma_1 =$  50,主平面方位  $\alpha_0 =$  45^\circ,最大剪应力  $\tau_{\max} =$  50



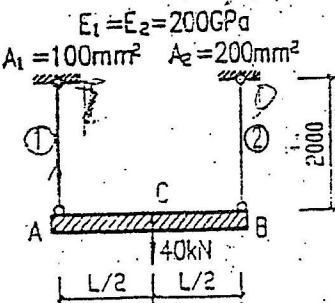
题 2-7 图

三、

试求图示刚体AB杆中点C的竖向位移  $\delta_C$ 。已知

$P=40\text{kN}$ , 截面积  $A_1=100\text{mm}^2$ ,  $A_2=200\text{mm}^2$ ;

弹性模量  $E_1=E_2=2 \times 10^5 \text{MPa}$ 。(6分)



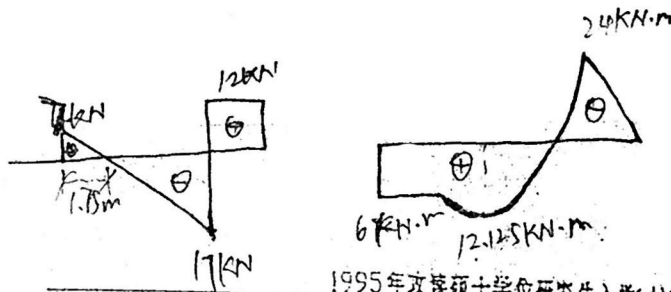
题 3 图

解:

$$\Delta l_1 = \frac{Fl}{EA_1} = \frac{40 \times 10^3 \times 2000}{2 \times 10^5 \times 100} = 2 \times 10^{-3}$$

$$\Delta l_2 = \frac{Fl}{EA_2} = \frac{40 \times 10^3 \times 2000}{2 \times 10^5 \times 200} = 1 \times 10^{-3}$$

$$\delta_C = \frac{1}{2}(\Delta l_1 + \Delta l_2) = \frac{1}{2}(2 \times 10^{-3} + 1 \times 10^{-3}) = 1.5 \times 10^{-3} \text{m}$$



1995年攻读硕士学位研究生入学(材料力学)试题

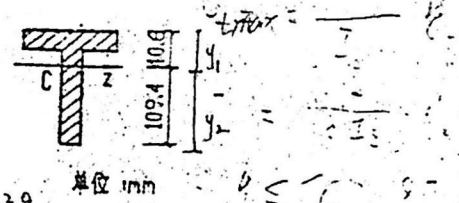
四、

图示T形截面简支梁,已知材料的容许拉应力 $[\sigma_t] = 80\text{MPa}$ ,容许压应力 $[\sigma_c] = 160\text{MPa}$ ,截面对形心轴Z的惯性矩 $I_z = 735 \times 10^4 \text{mm}^4$ ,试根据强度条件确定梁的许用荷载 $[q]$ 。(8分)

解:  $M = \frac{1}{8} q l^2$

$q_{\max} = \frac{M \cdot 8}{l^2} = \frac{8 \times 0.1094}{735 \times 10^4 \times 10^{-4}} = 80 \times 10^6 \text{Pa}$

$735 \times 80 \times 10^{-2} = 0.1094 \times \frac{1}{8} \times 5^2 \times q$   
 $q = 1.72 \text{ kN/m}$

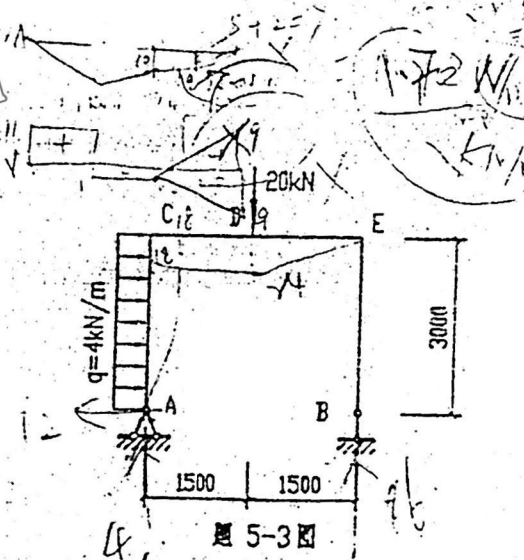
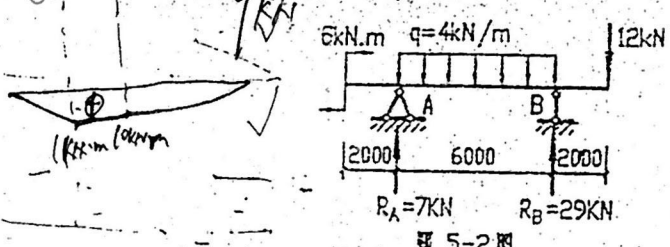


试用简便方法绘梁和刚架的内力图。

1. 绘梁的剪力图和弯矩图(5分)



2. 绘外伸梁的剪力图和弯矩图(6分)

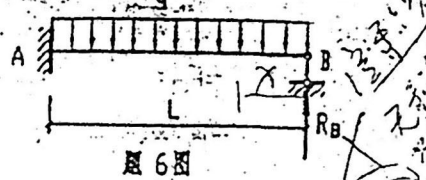


3. 绘刚架的弯矩图 剪力图和轴力图(8分)

六、

试用卡氏第二定理求解图示一次超静定梁AB的支反力 $R_B$ ,已知该梁的抗弯刚度EI为常数。(6分)

$$\frac{\partial U}{\partial R_B} = 0$$
  
$$U = \int_0^L \frac{1}{2} \frac{M^2}{EI} dx$$
  
$$M = R_B x - \frac{q x^2}{2}$$
  
$$\frac{\partial U}{\partial R_B} = \int_0^L \frac{1}{EI} (R_B x - \frac{q x^2}{2}) x dx = 0$$
  
$$= \frac{1}{EI} \left( R_B \frac{x^2}{2} - \frac{q x^3}{6} \right) \Big|_0^L = 0$$
  
$$R_B = \frac{3 q L^2}{8}$$



1995年攻读硕士学位研究生入学(材料力学)试题

七、

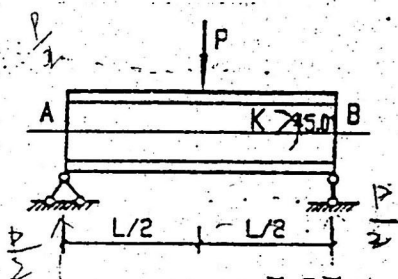
图示工字形钢梁的抗弯刚度为 $EI_z$ ,泊松比为 $\mu$ ,腹板厚 $d$ ,中性轴 $Z$ 以上的截面对 $Z$ 轴的静矩 $S_{zmax}$ ,测得中性层上K点处沿 $45^\circ$ 方向的线应变为 $\epsilon_{45}$ ,试求梁上所作用的荷

载 $P$  (10分)

$$\tau = \frac{VS_z}{I_z b}$$

$$\gamma = \frac{P}{2}$$

$$\frac{1}{2} \leq \frac{\tau}{S_z} \leq \frac{b}{S_z}$$



题 7 图

$$\sigma_{45} = \frac{1}{E}(\sigma_1 - \mu\sigma_2)$$

$$\sigma_1 = \tau, \sigma_2 = -\tau = -\frac{1}{E}(\frac{PS_{zmax}}{2I_z d} + \frac{PS_{zmax}}{2I_z d})$$

$$\epsilon_{45} = \frac{1}{E}(\sigma_1 - \mu\sigma_2)$$

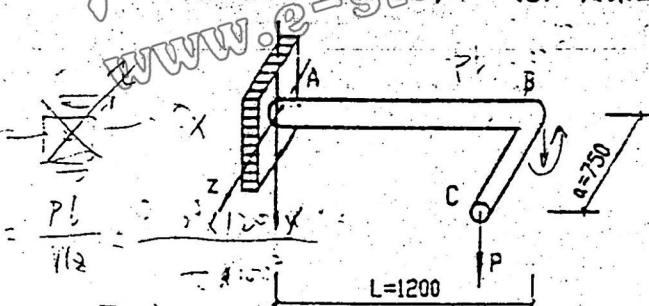
$$\frac{1+\mu}{E} \cdot \frac{PS_{zmax}}{2I_z d} = \epsilon_{45}$$

$$P = \frac{2\epsilon_{45} EI_z d}{(1+\mu) S_{zmax}}$$

八、

圆形截面折杆受力如图示,已知 $l=1.2m$ , $a=0.75m$ ,杆直径 $d=100mm$ , $P=8kN$ ,钢材的容许应力 $[\sigma]=160MPa$ 。(10分)

- (1) 绘制固定端截面A点处的应力状态图;  
 (2) 求出A点处的三个主应力;  
 (3) 用第三强度理论校核A点的强度。



题 8 图

$$\sigma_1 = 106.569$$

$$\sigma_2 = -8.769$$

$$\sigma_3 = 0$$

$$\sigma_{r3} = \sigma_1 - \sigma_3 < [\sigma]$$

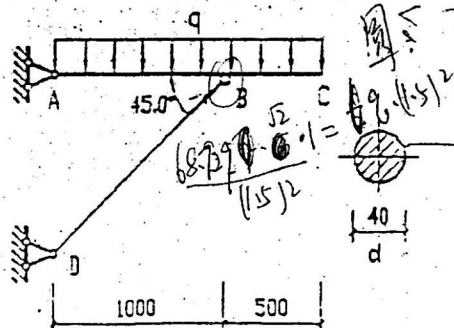
图示三角架,杆的直径 $d=40mm$ ,其材料许用应力 $[\sigma]=160MPa$ ,试根据杆BD的稳定条件确定三角架的最大安全荷载 $[q]$ 。(10分)

$\lambda$	120	130	140	150
$\varphi$	0.466	0.401	0.349	0.306

注:压杆的折减系数 $\varphi$ 之值。

$$\sum M_A = 0, N_{BD} \sin 45^\circ \times 1000 - \frac{1}{2} q \times 1000 \times 1000 = 0$$

$$N_{BD} = \frac{q \times 1000}{\sqrt{2}}$$



题 9 图