

重庆建筑大学

一九九六年攻读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 (每个小题2分, 共20分) 从备选的四个答案中选出一个正确答案, 并将其序号填入括号内

1. 图示单元体受力后, 变形如图虚线所示, 则剪应变 γ 为(B)
(A) α (B) 2α (C) $\pi/2 - 2\alpha$ (D) $\pi/2 + 2\alpha$

2. 图示由三角形和半圆形组成的图形, y_1 轴通过O点, 则 y_1 轴是(D)
(A) 三轴 (B) 形心轴 (C) 形心主轴 (D) 不是三轴



图 1-1图

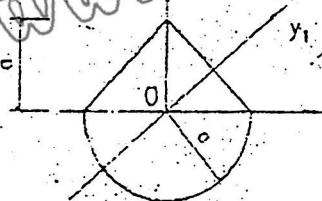


图 1-2图

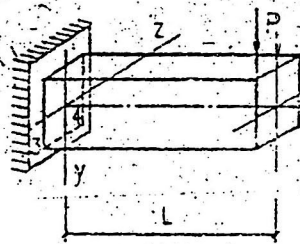
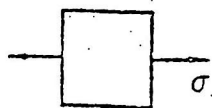


图 1-3图

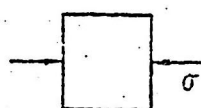
3. 一矩形截面梁, 受力如图所示, 在固定端截面上的角点3或4处应力状态是(B)

(A) 单向拉伸 (B) 单向压缩
(C) 二向拉压 (D) 零应力状态

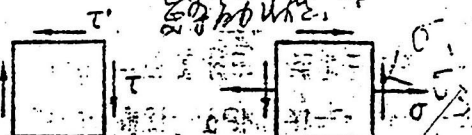
4. 在下列单元体所示应力状态中, 必须采用强度理论进行强度计算的是(D)



(a)



(b)



(c)

图 1-4图

5. 作为塑性材料的极限应力是(C)

(A) 比例极限 (B) 弹性极限 (C) 屈服极限 (D) 强度极限

解: $F = \sigma A f$

$$\lambda = \frac{\mu l}{\sigma} = \frac{12 \times 1}{\frac{100}{4}} = 141.42$$

$$\frac{141.42 - 140}{\lambda - 0.349} = \frac{150 - 140}{0.306 - 0.349}$$

$$\Rightarrow \lambda = 0.343 \Rightarrow F = 0.343 \times \frac{\pi}{4} \times (0.04)^2 \times 160 \times 10^6 = 68.929 \text{ kN}$$

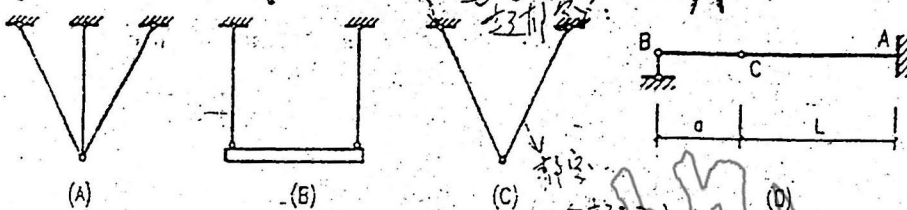
$$\frac{\pi d^2}{4}$$

$$q = 4332 \text{ kN/m}$$

1996年攻读硕士学位研究生入学(材料力学)试题

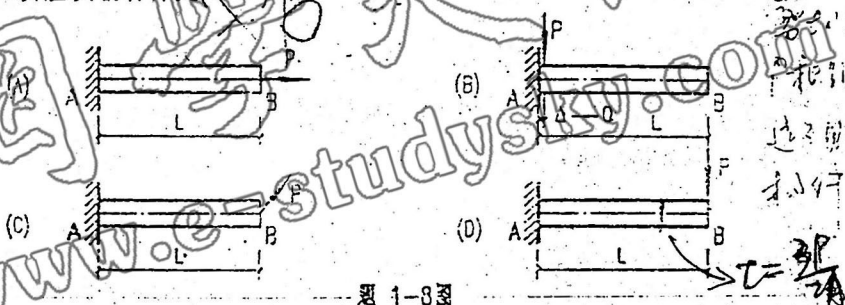
6. 钢筋经冷拉处理后, 提高的是(B).
(A) 强度极限 (B) 比例极限 (C) 延伸率 (D) 弹性模量E

7. 在下列结构中, 若改变温度, 则产生温度应力的结构是(A).



题 1-7 图

8. 图示四根杆件均受集中力作用, 杆的横截面面积为A, 指出可用公式 $\tau = P/A$ 计算横截面剪应力的杆件是(A).

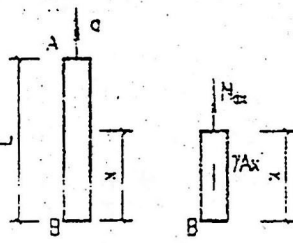


题 1-8 图

9. 直杆AB以等加速度a向上提升, 杆长为L, 横截面面积为A, 材料的容重为γ. 在提升过程中, 杆的轴力为(A).

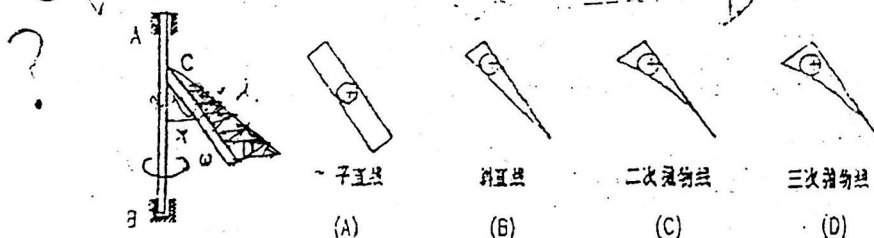
- (A) $N_{dx} = \gamma A x + \gamma A x a / g$
(B) $N_{dx} = \gamma A x$
(C) $N_{dx} = \gamma A x - \gamma A x a / g$
(D) $N_{dx} = \gamma A x a / g$

$$k d = (1 + \frac{a}{g})$$



题 1-9 图

10. AB轴作等速转动, 其上固定的斜杆CD的弯矩图应为(D).



题 1-10 图

$$T = m \omega^2 r$$

1996年攻读硕士学位研究生入学(材料力学)试题

二、

图示三角架中, 1杆长 $L_1=2\text{m}$, 截面面积 $A_1=600\text{mm}^2$, 容许应力 $[\sigma]_1=160\text{MPa}$, 弹性模量 $E_1=200\text{GPa}$. 2杆的相应数据为 $L_2=1.732\text{m}$, $A_2=10000\text{mm}^2$, $[\sigma]_2=7\text{MPa}$, $E_2=10\text{GPa}$. 试求 1、2杆的轴力及A节点的水平位移和铅垂位移. (10分)

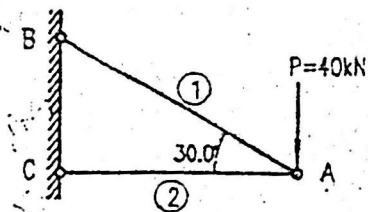


图 2图

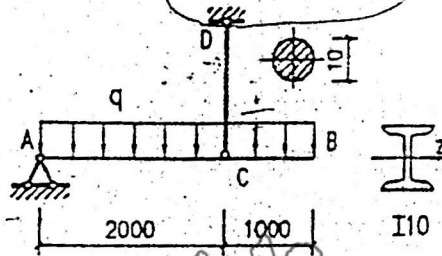


图 3图

三、

图示梁AB为10号工字钢, 其 $W_z=49 \times 10^3 \text{mm}^3$, CD是直径为 $d=10\text{mm}$ 的圆截面钢杆. 若已知梁的容许应力 $[\sigma]_1=160\text{MPa}$, 杆的容许应力 $[\sigma]_2=120\text{MPa}$. 试求:

- (1) 许可均布荷载 $[q]=?$
- (2) 要提高此结构的承载能力, 应该改变哪根杆的尺寸, 如何改变? 此时结构的许可均布荷载的集度 $[q]$ 又为多少? (12分)

四、

有一受扭圆轴, 横截面上的最大扭矩 $M_t=1.2\text{kN}\cdot\text{m}$, 轴材料的容许应力 $[\tau]=40\text{MPa}$, 试按下列两种方案选择轴的截面尺寸:

- (1) 横截面为实心圆截面的直径 d .
- (2) 横截面为空心圆截面的外径 D 、内径 d (已知 $\alpha=d/D=0.8$).

比较所求空心圆轴和实心圆轴的刚度比.

五、

作下列各梁的剪力图和弯矩图.

(12分)

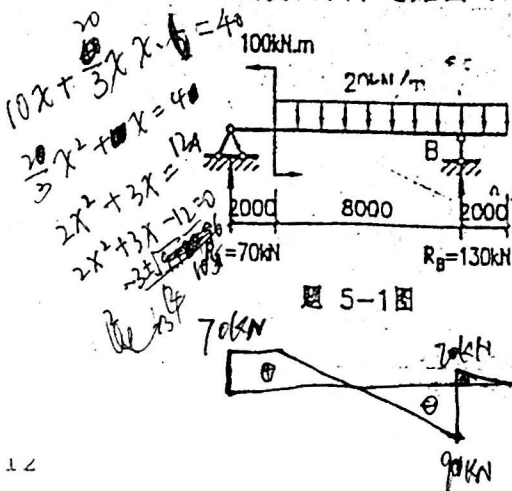


图 5-1图

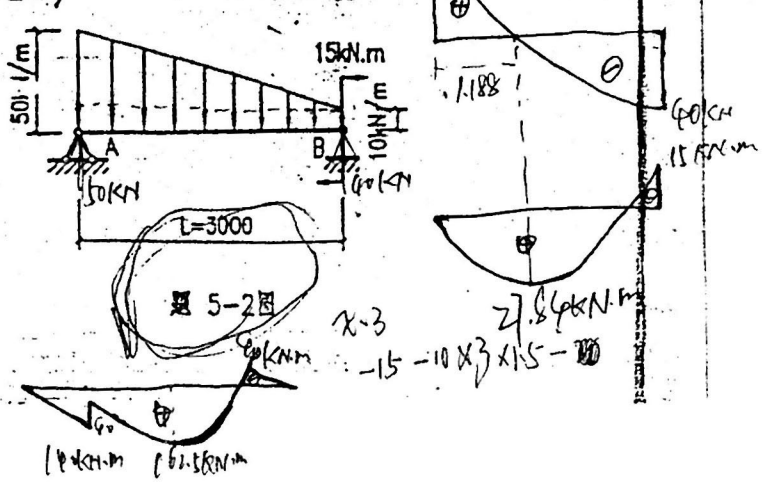


图 5-2图

$$\frac{1}{2} p^2 - \frac{1}{8} p^2 = \frac{3}{8} p^2$$

1996年攻读硕士学位研究生入学(材料力学)试题

六、
试用解析法求图示单元体的：

(1) 主应力； (2) 主平面方位； (3) 最大剪应力。 (8分)

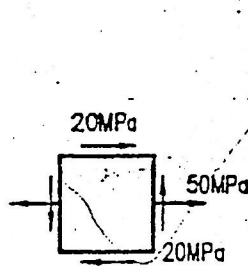


图 6 图

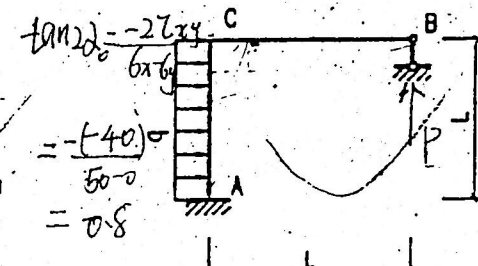


图 7 图

$$I_{max} = \frac{6.1 - 6.3}{2}$$

$$M = Px \quad \frac{\partial M}{\partial P} = x$$

$$M = PL - \frac{1}{2} Px^2 \quad \frac{\partial M}{\partial P} = L - x$$

七、

用卡氏第二定理求图示超静定刚架的支座反力 R_B ，并绘出刚架的剪力图、弯矩图和轴

力图。 (10分) (略去剪力和轴力的影响，已知 EI =常数)

八、

图示矩形截面悬臂梁，矩形尺寸为 $b=200\text{mm}$ ， $h=300\text{mm}$ ， $q=5\text{kN/m}$ ， $P=10\text{kN}$ ，

求梁中最大拉应力和最大压应力。 (12分)

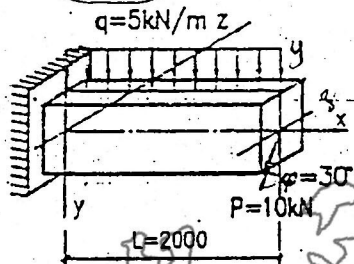


图 8 图



$$M_y = 10 \times \frac{1}{2} \times 2 = 10 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\sigma_{max} = \frac{M_z}{W_z} + \frac{M_y}{W_y}$$

$$W_z = \frac{1}{6} \times 0.2 \times (0.3)^2 = 0.003 \text{ m}^3$$

$$W_y = \frac{1}{6} \times 0.3 \times (0.2)^2 = 0.002 \text{ m}^3$$

九、

图示一端固定，一端铰支的压杆在 y 、 z 方向的支承相同，横截面为一等腰角钢，已知

y 、 z 方向的惯性矩分别为 $I_z=2.35 \times 10^6 \text{ mm}^4$ ， $I_y=0.6141 \times 10^6 \text{ mm}^4$ ；两个方向的回转半径

为 $i_z=38.8\text{mm}$ ， $i_y=19.8\text{mm}$ ，材料的弹性

模量 $E=200\text{GPa}$ ， $\lambda_p=100$ ，试求该杆的临

界力 P_{ij} =? (8分)

$$P_{ij} = \frac{\pi^2 EI}{(\mu L)^2} = \frac{\pi^2 \times 200 \times 10^9 \times 2.35 \times 10^6}{(0.7 \times 5)^2} = 98853 \text{ kN}$$

$$= \frac{\pi^2 \times 200 \times 10^9 \times 0.6141 \times 10^6}{(3.5)^2} = 98853 \text{ kN}$$

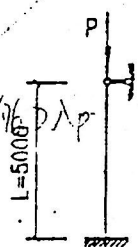


图 9 图