

## 二〇〇八年招收硕士研究生入学考试试题

适用专业: 机械工程、材料工程

说明: 1. 答题内容写在答题纸上, 写在试卷或草稿纸上一律无效。考完后试题随答题纸交回。

2. 考试时间 3 小时, 总分值 150 分。

1、一横面积为  $10^2 \text{ mm}^2$  黄铜杆，受如图 1 所示的轴向载荷。黄铜的弹性模量  $E=90 \text{ GPa}$ 。  $\sigma_{\max} = \underline{\hspace{2cm}}$ ，杆的总伸长量  $\Delta l = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



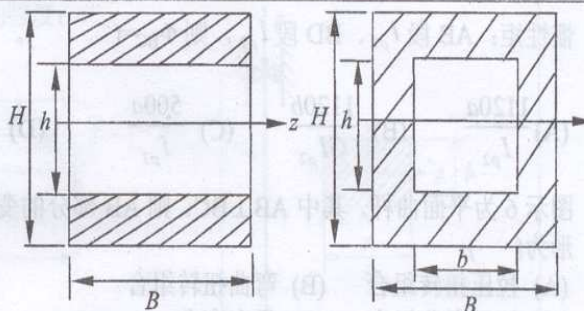
2、对图 2 所示应力状态,  $\sigma_1 =$  \_\_\_\_\_,  $\sigma_2 =$  \_\_\_\_\_,  $\sigma_3 =$  \_\_\_\_\_。

3、低碳钢圆截面试件受扭时,沿\_\_\_\_\_截面破坏;铸铁圆截面试件受扭时,沿\_\_\_\_\_面破坏。

4、应用公式  $\sigma = \frac{M}{I_z} y$  时, 必须满足的两个条件是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_

5、直径为  $d$  的圆形对其形心轴的惯性半径  $i =$  。

6、梁的三种截面形状和尺寸如下图所示, 则其抗弯截面系数分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。



## 二、选择题（每小题各 3 分，共 18 分）

1、面积为  $A$  截面图形（图 3）对轴  $y$  的惯性矩为  $I_y$ ，形心在  $C$  处， $y_c$ 、 $y$ 、 $y_1$  三轴平行，则有（ ）。

- (A)  $I_{y_1} = I_y + b^2 A$  (B)  $I_{y_1} = I_y + (a+b)^2 A$   
(C)  $I_{y_1} = I_y + a^2 A$  (D)  $I_{y_1} = I_y + b^2 A + 2abA$

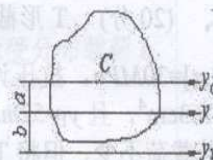


图 3

2、梁在载荷的作用下，其横截面上弯矩、剪力、荷载集度关系正确的是（ ）。

- (A)  $\frac{dM(x)}{dx} = Q(x)$ ;  $\frac{dM^2(x)}{dx} = q(x)$ ; (B)  $\frac{dM(x)}{dx} = q(x)$ ;  $\frac{dQ^2(x)}{dx} = q(x)$   
(C)  $\frac{d^2M(x)}{dx^2} = Q(x)$ ;  $\frac{dQ^2(x)}{dx} = q(x)$  (D)  $\frac{dQ^2(x)}{dx} = q(x)$ ;  $\frac{dQ(x)}{dx} = q(x)$

3、如图 4 所示为三种材料 a、b、c 的  $\sigma$ - $\epsilon$  曲线。其中强度最高的、弹性模量最小的和塑性最好的材料依次是（ ）。

- (A) a、b、c (B) a、c、c  
(C) c、b、a (D) c、a、a

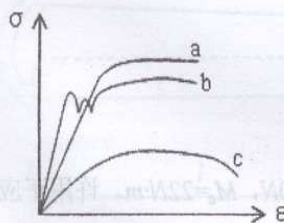


图 4

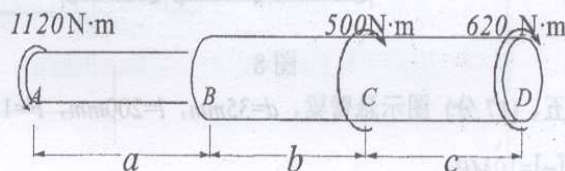


图 5

4、图示 5 为阶梯圆轴在截面 A、C、D 处受力偶作用发生扭转变形，已知截面极



惯性矩: AB 段  $I_{\rho 1}$ 、BD 段  $I_{\rho 2}$ , 则  $\Phi_{BC}=(\quad)$ 。

- (A)  $\frac{1120a}{I_{\rho 2}}$  (B)  $\frac{1120b}{GI_{\rho 2}}$  (C)  $\frac{500a}{I_{\rho 2}}$  (D)  $\frac{500b}{GI_{\rho 2}}$

5、图示 6 为平面曲杆, 其中  $AB \perp BC$ 。则 AB 部分的变形为( )。

- (A) 拉压扭转组合 (B) 弯曲扭转组合  
(C) 拉压弯曲组合 (D) 只有弯曲

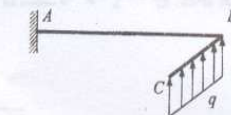


图 6

6、材料经过冷作硬化后, 其( )。

- (A) 弹性模量提高, 塑性降低 (B) 弹性模量降低, 塑性提高  
(C) 比例极限提高, 塑性提高 (D) 比例极限提高, 塑性降低

三、(20 分) T 形截面铸铁梁的载荷和截面尺寸如图 7 所示。铸铁的抗拉许应力  $[\sigma_t]=30MPa$ , 抗压许应力为  $[\sigma_c]=160MPa$ 。已知截面对形心轴  $z$  的惯性矩为  $I_z=763cm^4$ , 且  $y_1=52mm$ 。①作梁的弯矩图, 并按正应力强度条件校核梁的强度。②若载荷不变, 但将 T 形横截面倒置, 即翼缘在下成为  $\Gamma$  形, 是否合理? 何故?

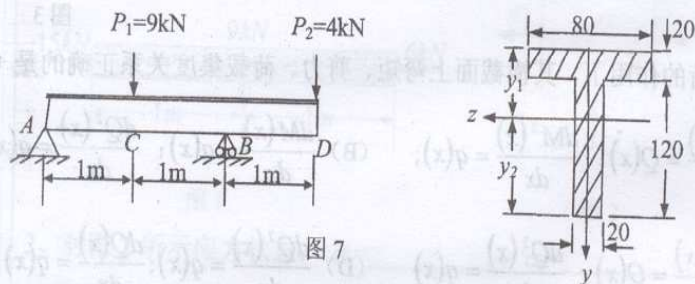


图 7

#### 四、简答题 (12 分)

用积分法求图示 (如图 8) 梁变形时, 写出边界条件和连续条件。

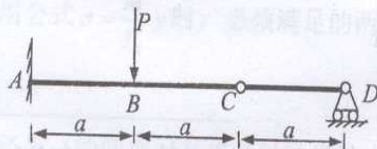


图 8

五、(17 分) 图示悬臂梁,  $d=35mm$ ,  $l=200mm$ ,  $F=130N$ ,  $M_e=22N \cdot m$ 。许用正应力  $[\sigma]=10MPa$

- (1) 绘制出各变形的内力图;  
(2) 标出危险点的位置并画出危险点的应力状态单元体图;

(3) 利用第三强度理论校核该梁的强度;

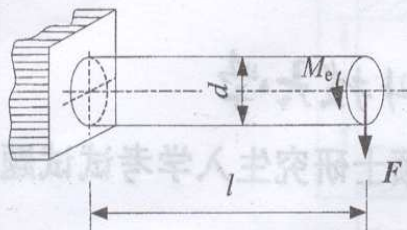


图 9

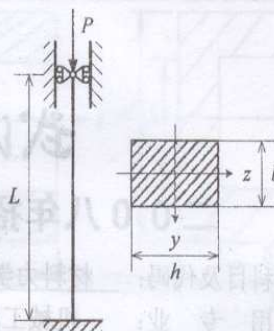


图 10

六、(18分) 图示 10 的压杆一端固定一端为球形铰支承,  $L=0.6\text{m}$ 、 $b=4\text{cm}$ 、 $h=6\text{cm}$ 、 $E=200\text{GPa}$ 、 $\sigma_p=200\text{MPa}$ 、 $\sigma_s=235\text{MPa}$ 、 $a=304\text{MPa}$ 、 $b=1.12\text{MPa}$ 。试判断该压杆的类型。

七、(18分) 图示 11 为悬臂梁, 总长度为  $l$ , 抗弯刚度为  $EI$ ,  $BC$  承受分布载荷  $q$ , 试用能量法求截面  $B$  的挠度和转角。(注明: 若用积分法此题扣 5 分)

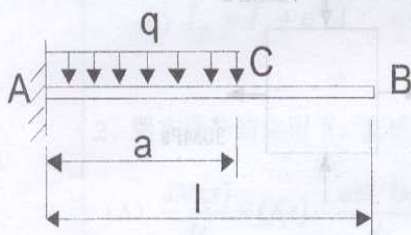


图 11

八、(11分) 图示 12 为一圆锥形杆  $AB$ , 受力偶矩  $M_e$  作用, 杆长为  $l$ , 两端截面的直径分别为  $d_1$  和  $d_2=1.2d_1$ , 材料的切变模量为  $G$ 。试求: (1) 截面  $A$  和  $B$  的扭转角  $\varphi_{AB}$ , (2) 若按平均直径的等直杆计算扭转角, 误差等于多少?

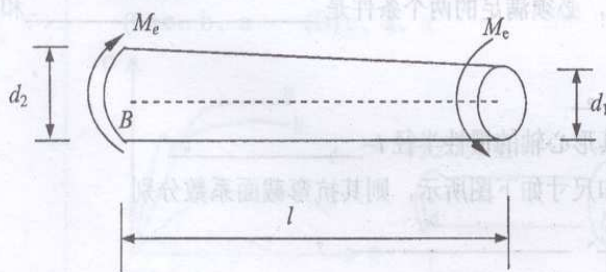


图 12