

# 北京科技大学

## 2008 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 822 试题名称: 材料力学 D (共 3 页)

适用专业: 固体力学

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: 橡皮, 直尺, 圆规, 无存储文字功能的科学计算器。

统考生做试题: 一、二、三、四、五、六; 单考生做试题: 一、二、三、四、七、八。

一、选择题 (以下各题都提供 (A)、(B)、(C)、(D) 四个选项, 只有一项正确。试选出正确的答案。共 10 题, 每题 3 分)

1、对于拉伸曲线上没有屈服平台的一般合金材料 (塑性材料), 工程上规定用  $\sigma_{0.2}$  作为名义屈服应力, 此时相对应的

- (A) 应变量为  $\epsilon = 0.2\%$ ; (B) 塑性应变量为  $\epsilon_p = 0.2\%$ ;  
 (C) 应变量为  $\epsilon = 0.2$ ; (D) 塑性应变量为  $\epsilon_p = 0.2$ 。

2、关于低碳钢试样拉伸至屈服时, 有如下结论: \_\_\_\_\_。

- (A) 应力和塑性变形很快增加, 因而认为材料失效;  
 (B) 应力和塑性变形虽然很快增加, 但不意味着材料失效;  
 (C) 应力不增加塑性变形很快增加, 因而认为材料失效;  
 (D) 应力不增加塑性变形很快增加, 但不意味着材料失效。

3、塑性材料试件拉伸试验时, 在强化阶段发生\_\_\_\_\_。

- (A) 弹性变形; (B) 塑性变形; (C) 线弹性变形; (D) 弹性与塑性变形。

4、推导梁横截面的正应力公式  $\sigma = My / I_z$  时, 首先给出了梁横截面的平面假设, 其目的是为了确定\_\_\_\_\_。

- (A) 梁的变形是否为线弹性; (B) 推论直梁的横截面上正应变的分布规律;  
 (C) 推论直梁的横截面上正应力的分布规律; (D) 推论直梁的横截面上内力和应力的关系。

5、具有单侧边缺口的矩形截面板受到一对沿板轴线的外力拉伸并且处于平衡状态。在缺口处, 关于横截面危险点上应力的数值, 正确的论述是\_\_\_\_\_。

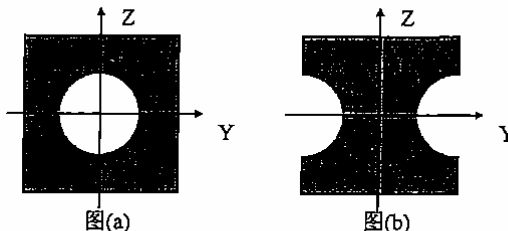
- (A) 最大拉应力大于最大压应力; (B) 最大拉应力等于最大压应力;  
 (C) 最大拉应力小于最大压应力相等; (D) 由外力的大小决定哪个应力最大。

6、纯弯梁弯曲时, 关于横截面上最大拉应力和最大压应力的数值, 正确的是\_\_\_\_\_。

- (A) 最大拉应力大于最大压应力; (B) 最大拉应力等于最大压应力;  
 (C) 最大拉应力小于最大压应力相等; (D) 由横截面形状和弯矩决定哪个应力最大。

7、对图(a), (b)两截面的惯性矩有四种答案, 正确的是\_\_\_\_\_。

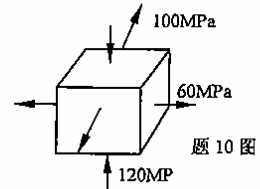
- A.  $(I_Y)_a > (I_Y)_b$ ,  $(I_Z)_a = (I_Z)_b$ ;  
 B.  $(I_Y)_a = (I_Y)_b$ ,  $(I_Z)_a > (I_Z)_b$ ;  
 C.  $(I_Y)_a = (I_Y)_b$ ,  $(I_Z)_a < (I_Z)_b$ ;  
 D.  $(I_Y)_a < (I_Y)_b$ ,  $(I_Z)_a = (I_Z)_b$



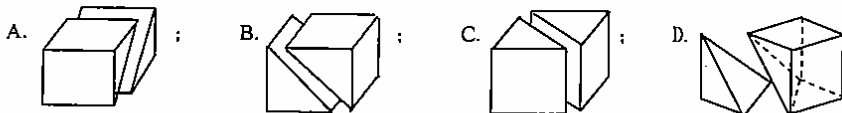
8、工程上通常把延伸率\_\_\_\_\_的材料称为塑性材料。  
 (A)  $\delta > 5\%$ ; (B)  $\delta > 0.5\%$ ; (C)  $\delta > 5$ ; (D)  $\delta > 0.5$ 。

9、提高钢制细长压杆承载能力有如下方法。判断最正确的是\_\_\_\_\_。  
 A. 减小杆的柔度并使压杆沿横截面两形心主轴方向的柔度尽量相等;  
 B. 增加横截面积, 减小杆长;  
 C. 增加惯性矩, 减小杆长;  
 D. 采用高强度钢。

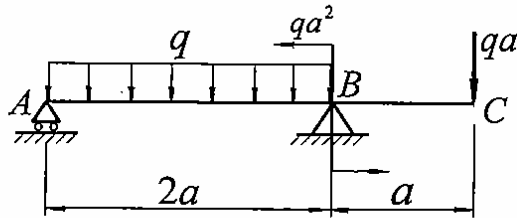
10、低碳钢构件中危险点应力状态如右图所示, 该点的最大剪应力作用面是\_\_\_\_\_



题 10 图



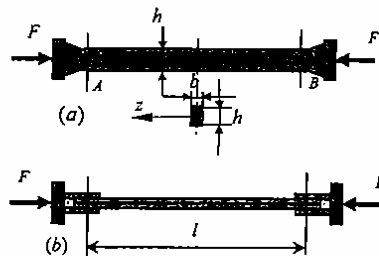
二、(20分) 外伸梁的  $q$ 、 $a$  已知, 试作梁的剪力  $Q$ 、弯矩  $M$  图。



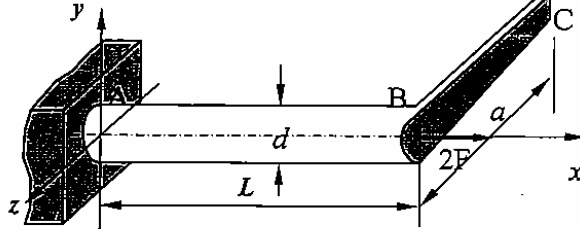
三、(20分) 图示简支梁, 由№18 工字形铸铁梁构成, 许用拉应力  $[\sigma_t] = 35\text{MPa}$ , 许用压应力  $[\sigma_c] = 100\text{MPa}$ 。在外载作用下, 测得横截面 A 底边的纵向正应变  $\varepsilon = 3.0 \times 10^{-4}$ 。已知梁的弹性模量  $E = 100\text{GPa}$ ,  $a = 1\text{m}$ 。试校核梁的强度。



四、(20分) 截面为矩形  $b \times h = 40 \times 60\text{mm}^2$  的钢制杆如图示。在 AB 两端为销钉连接。若已知  $l = 2300\text{mm}$ ,  $E = 200\text{GPa}$ ,  $\lambda_p = 100$ ,  $\lambda_s = 55$ 。中柔度杆的临界应力公式为:  $\sigma_{cr} = 382 - 2.18 \lambda$  (MPa)。

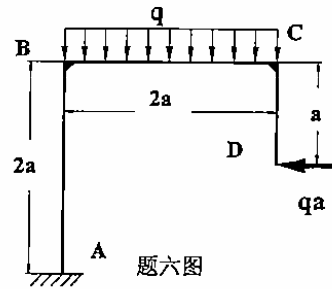


五、(统考完成, 30分) 已知圆钢轴 AB 直径  $d=200\text{mm}$ , 在其右拐边缘 C 中心作用有竖直方向力  $F$ , 在 B 中心作用有水平方向力  $2F$ 。已知: 梁跨长  $L=5a$ ,  $a=1\text{m}$ 。材料的许用应力  $[\sigma]=120\text{MPa}$ 。若不计弯曲切应力的影响, 试: 按照第三强度理论, 根据轴 AB 的强度确定载荷  $F$  的容许值。

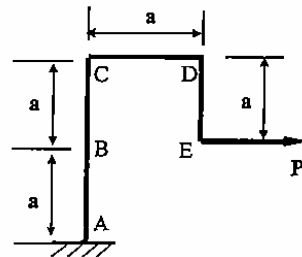


六、(统考完成) 刚架 ABCD 的抗弯刚度为  $EI$ , 载荷集度为  $q$ 。

- (1) 作刚架的  $Q$ 、 $M$  图 (10分)
- (2) 试用能量法求 C 截面的转角 (只考虑弯矩的影响) (20分)



七、(单考生完成, 30分) 等截面刚架 ABCDE 的抗弯刚度为  $EI$ , E 点受力  $P$  作用如图。试用能量法求 E 点的水平位移 (只考虑弯矩的影响)



八、(单考生完成, 30分) 长度为  $l = 400\text{mm}$  的空心圆轴外径  $D = 100\text{mm}$ , 内外径比  $\alpha = 0.8$ 。输入功率为  $20\text{kW}$ , 轴的转速为  $12\text{ (r/min)}$ 。材料的剪切弹性模量  $G = 80\text{GPa}$ , 试求最大切应力及两端面间的相对扭转角  $\phi$ 。

