

南京理工大学

2011 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 846

科目名称: 材料力学

满分: 150 分

考注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

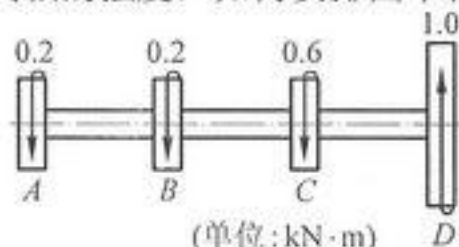
一、单项选择题: (每题 2 分, 共 20 分)

- 1、等截面直杆受轴向拉力 F 作用而产生弹性伸长, 已知杆长为 l , 横截面积为 A , 材料弹性模量为 E , 泊松比为 ν 。根据拉伸理论, 影响该杆横截面上正应力的因素是?

(A) E, ν, F ; (B) l, A, F ; (C) l, A, E, ν, F ; (D) A, F 。

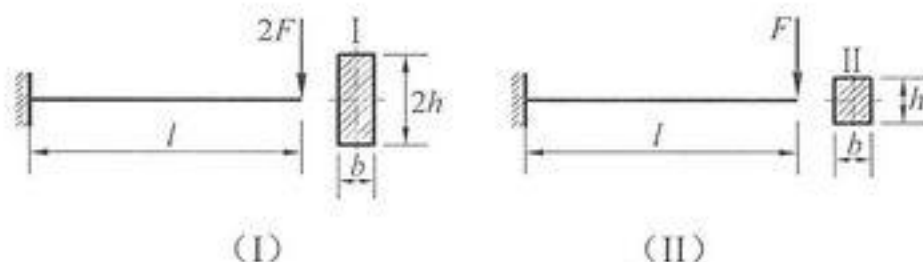
- 2、图示等截面圆轴上装有四个轮, 为提高轴的强度, 如何安排四个轮?

- (A) 将轮 C 与轮 D 对调;
(B) 将轮 B 与轮 D 对调;
(C) 将轮 B 与轮 C 对调;
(D) 将轮 A 与轮 D 对调。



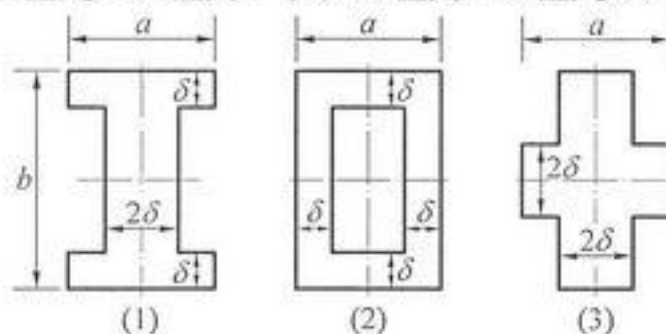
- 3、材料相同的悬臂梁 I、II, 所受载荷及截面尺寸如图所示。关于它们的最大挠度有下列结论, 哪种说法正确?

- (A) I 梁最大挠度是 II 梁的 $1/4$ 倍; (B) I 梁最大挠度是 II 梁的 $1/2$ 倍;
(C) I 梁最大挠度是 II 梁的 2 倍; (D) I、II 梁的最大挠度相等。



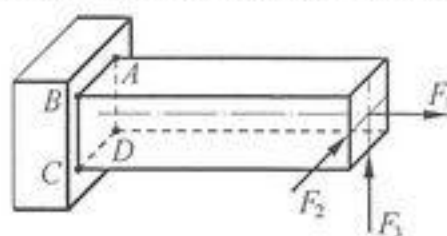
- 4、受力情况相同的三种等截面梁, 如图 (1), (2), (3) 所示。若用 $(\sigma_{\max})_1, (\sigma_{\max})_2, (\sigma_{\max})_3$ 分别表示这三种梁内横截面上的最大正应力, 则下列结论中哪个是正确的?

- (A) $(\sigma_{\max})_1 = (\sigma_{\max})_2 = (\sigma_{\max})_3$; (B) $(\sigma_{\max})_1 < (\sigma_{\max})_2 = (\sigma_{\max})_3$;
(C) $(\sigma_{\max})_1 = (\sigma_{\max})_2 < (\sigma_{\max})_3$; (D) $(\sigma_{\max})_1 < (\sigma_{\max})_2 < (\sigma_{\max})_3$ 。



5、 铸铁构件受力如图所示，其根部横截面危险点的位置是？

- (A) A 点；
(B) B 点；
(C) C 点；
(D) D 点。



6、 两根细长杆，直径、约束均相同，但材料不同，且它们的弹性模量之比为 $E_1:E_2=2$ 。两杆临界应力的关系是？

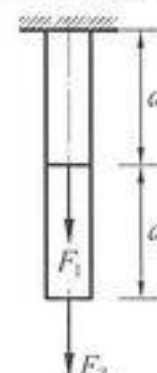
- (A) $(\sigma_{cr})_1 = (\sigma_{cr})_2$ ；
(B) $(\sigma_{cr})_1 = 2(\sigma_{cr})_2$ ；
(C) $(\sigma_{cr})_1 = (\sigma_{cr})_2 / 2$ ；
(D) $(\sigma_{cr})_1 = 3(\sigma_{cr})_2$ 。

7、 所谓一点的应力状态是：

- (A) 受力构件横截面上各点的应力情况；
(B) 受力构件各点横截面上的应力情况；
(C) 构件未受力之前，各质点之间的相互作用状况；
(D) 受力构件中某一点在不同方向截面上的应力情况。

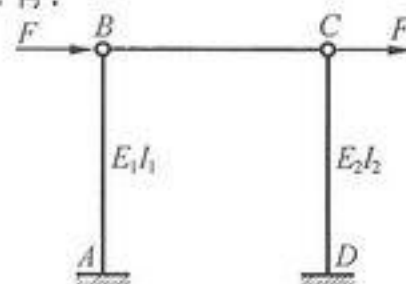
8、 拉压刚度为 EA 的直杆受轴向拉伸如图所示。该杆的总应变能为 V_ϵ ，下列式中哪一个是正确的？

- (A) $V_\epsilon = F_1^2 a / (2EA) + F_2^2 a / (2EA)$
(B) $V_\epsilon = F_1^2 a / (2EA) + F_2^2 (2a) / (2EA)$
(C) $V_\epsilon = (F_1 + F_2)^2 a / (2EA) + F_2^2 a / (2EA)$
(D) $V_\epsilon = F_1^2 a / (EA) + F_2^2 (2a) / (2EA) + F_1 F_2 a / (EA)$



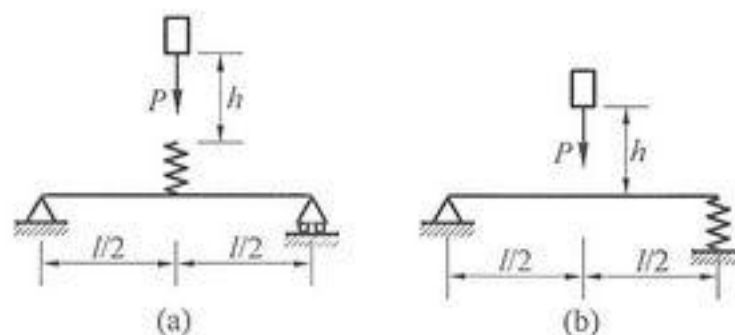
9、 已知图示结构中，杆 AB 和 CD 的弹性模量分别为 E_1 、 E_2 ，截面惯性矩分别为 I_1 、 I_2 。若已知杆 BC 轴力为零，则必有：

- (A) $E_1 = E_2$ ；
(B) $I_1 = I_2$ ；
(C) $E_1 I_2 = E_2 I_1$ ；
(D) $E_1 I_1 = E_2 I_2$ 。



10、 图示两梁弯曲刚度相同，弹簧的刚度系数也相同，两梁最大动应力的关系为：

- (A) $(\sigma_d)_a = (\sigma_d)_b$ ；
(B) $(\sigma_d)_a > (\sigma_d)_b$ ；
(C) $(\sigma_d)_a < (\sigma_d)_b$ ；
(D) 与 h 大小有关。



二、 如图示, 已知直杆的横截面面积 A , 长度 l , 材料的密度 ρ , 弹性模量 E , 所受外力 F 。 (15 分)

请完成以下问题:

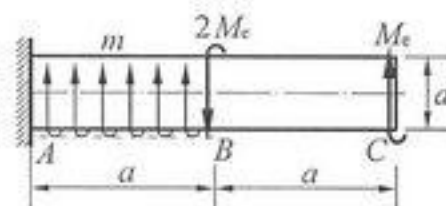
- (1) 绘出杆的轴力图;
- (2) 计算杆内最大应力;
- (3) 计算直杆的轴向伸长。



三、 圆轴受力如图所示, 已知轴的直径为 d , 长度为 $2a$, 切变模量为 G , 均布扭转力偶的集度 m 与集中力偶 M_e 的关系为 $m = 2M_e/a$ 。 (15 分)

请完成以下问题:

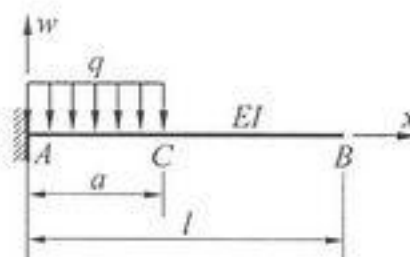
- (1) 绘出扭矩图;
- (2) 截面 B 相对截面 A 的相对扭转角 φ_{AB} ;
- (3) 求最大单位长度扭转角 θ_{\max} 。



四、 等刚度梁如图所示。 (15 分)

请完成以下问题:

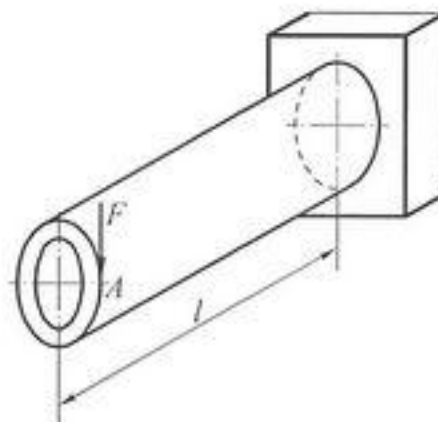
- (1) 绘出弯矩图;
- (2) 画梁挠曲线的大致形状;
- (3) 用积分法求挠曲线方程;



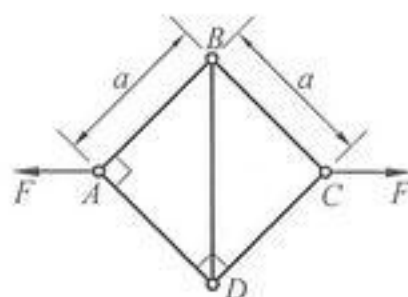
五、 空心圆轴的外径 $D = 200 \text{ mm}$, 内径 $d = 160 \text{ mm}$ 。集中力 F 作用于轴自由端点 A, 沿圆周切线方向, $F = 60 \text{ kN}$, $[\sigma] = 80 \text{ MPa}$, $l = 500 \text{ mm}$ 。(20 分)

请完成以下问题:

- (1) 画图标明危险点的位置;
- (2) 画出危险点的应力单元体;
- (3) 按第三强度理论校核轴的强度。

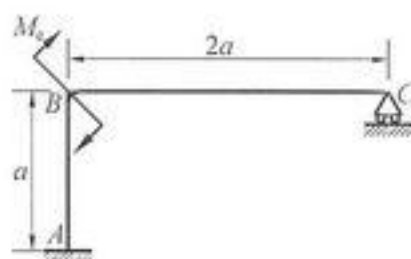


- 六、图示结构为正方形，由 5 根圆杆组成，各杆直径均为 $d = 40 \text{ mm}$ ， $a = 1 \text{ m}$ ，材料均为低碳钢，弹性模量 $E = 210 \text{ GPa}$ ，屈服极限 $\sigma_s = 240 \text{ MPa}$ ，比例极限 $\sigma_p = 210 \text{ MPa}$ ，中柔度压杆临界应力的直线经验公式为 $\sigma_{cr} = (304 - 1.12\lambda) \text{ MPa}$ ，稳定安全因数 $[n]_s = 1.89$ ，材料的许用应力 $[\sigma] = 160 \text{ MPa}$ ，试求结构的许可载荷 $[F]$ 。（15 分）



- 七、一个处于二向应力状态下的单元体，材料的弹性模量 $E = 200 \text{ GPa}$ ，泊松比 $\nu = 0.3$ ， $\sigma_1 = 70 \text{ MPa}$ ， $\sigma_3 = -70 \text{ MPa}$ 。试求最大切应变 γ_{\max} 。（15 分）

- 八、已知刚架的弯曲刚度为 EI ，试求支座 C 处的约束反力，并画出刚架的弯矩图。（20 分）



- 九、重物重量为 P ，以初速 v 自 h 处下落于杆顶，试证明动荷因数

$$K_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{2gh + v^2}{g\Delta_{st}}} \quad (15 \text{ 分})$$

