

重庆大学 2010 年硕士研究生入学考试试题

科目代码:846

科目名称:材料力学一

特别提醒考生:

答题一律做在答题纸上(包括填空题、选择题、改错题等),直接做在试题上按零分记。

一、单项选择题(每题只有一个正确答案。每小题3分,共30分)。

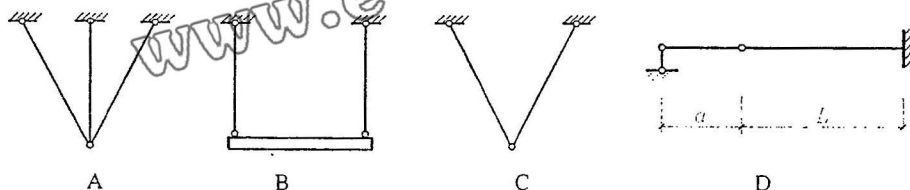
1. 下述结论中正确的是.....【 C 】。

- (A) 应变分为线应变和剪应变,其量纲为长度;
(B) 若物体各点的应变均为零,则物体无位移;
(C) 若物体的各部分均无变形,则物体各点的应变为零;
(D) 受拉杆件全杆的轴向伸长,标志着杆件内各点的变形程度。

2. 下述结论中正确的是.....【 C 】。

- (A) 杆件某截面上的内力是该截面上应力的代数和;
(B) 杆件某截面上的应力是该截面上内力的平均值;
(C) 应力是分布内力的集度;
(D) 内力必定大于应力。

3. 在下列结构中,若改变温度,则产生温度应力的结构是.....【 A 】。



4. 矩形截面等直杆自由扭转时,其横截面上的最大剪应力发生在.....【 C 】。

- (A) 形心处; (B) 四角点; (C) 长边中点; (D) 短边中点。

5. 关于中性轴的位置,下列论述中正确的一种是.....【 D 】。

- (A) 中性轴不一定在截面内,但如果在截面内则一定通过形心;
(B) 中性轴只能在截面内,且必定通过形心;
(C) 中性轴只能在截面内,但不一定通过形心;
(D) 中性轴不一定在截面内,也不一定通过形心。

6. 等截面直梁在弯矩最大的截面处,一定是.....【 C 】。

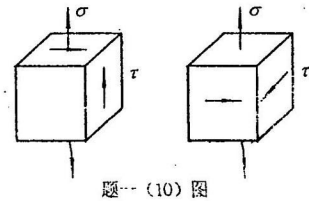
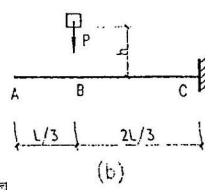
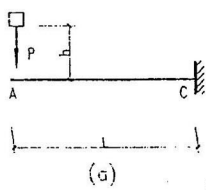
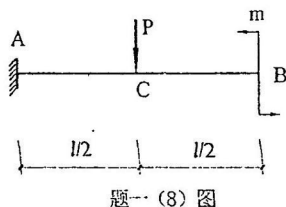
- (A) 转角最大; (B) 挠度最大; (C) 挠曲线曲率最大; (D) 挠曲线曲率为零。

7. 关于以下三条论述:(1) 同一截面上正应力 σ 与剪应力 τ 必须相互垂直;(2) 同一截面上各点的正应力 σ 必定大小相等,方向相同;(3) 同一截面上各点的剪应力 τ 必须相互平行。现有下列四种答案,其中正确答案是.....【 A 】。

- (A) 1对; (B) 1和2对; (C) 1和3对; (D) 2和3对。

$$\theta = \frac{PL^2}{2EI} \quad \frac{mL}{EI}$$

8. 若图示梁 B 端的转角 $\theta_B = 0$, 则力偶矩 m 等于.....【 D 】。
 (A) PL ; (B) $PL/2$; (C) $PL/4$; (D) $PL/8$



9. 同一根梁分别在图 (a) 和图 (b) 所示情况下受到自由落体冲击, 冲击物的重量和下落高度相同, 已知图 (a) 情况下的冲击动荷系数 $K_d = 100$, 则以下结论中正确的是.....【 C 】。
 (A) 图 (b) 情况的冲击动荷系数 $K_d = 100$; (B) 图 (b) 情况的冲击动荷系数 $K_d < 100$;
 (C) 图 (b) 情况的冲击动荷系数 $K_d > 100$; (D) 图 (b) 情况的冲击动荷系数 $K_d < 120$ 。

10. 塑性材料的应力状态如图所示, 由最大剪应力理论分析二者同时失效的条件是...【 A 】。
 (A) $\sigma > \tau$, $\tau = 2\sigma/3$; (B) $\sigma < \tau$, $\tau = 4\sigma/3$;
 (C) $\sigma = \tau$; (D) $\sigma > \tau$, $\sigma = 2\tau/3$;

二、填空题 (每小题 3 分, 共 21 分)。

1. 叙述剪应力互等定理:

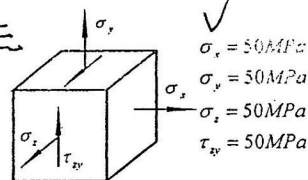
答: 在两个互相垂直的面上, 垂直于交线的剪应力大小相等, 方向共同指向或背离交线。

2. 在梁的变形计算中, 在弯矩截面处, 转角出现极值; 在转角为零截面处, 挠度出现极值。

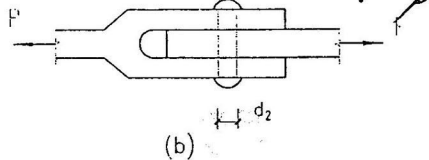
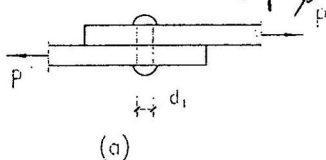
3. 混凝土立方块受压破坏, 当上下承压面涂有润滑剂时, 试块将沿竖向破裂, 较好地解释此现象可用第 二 强度理论, 破裂有关的主要因素是 ϵ_1 , 在破裂面上的正应力为 0。

4. 一点处单元体的应力情况如图所示, 该点所处的应力状态属于 三 向应力状态, 三个主应力依序是 $100\text{MPa}, 50\text{MPa}, 0$ 。

$\sigma_{r3} = 100\text{MPa}$ 。

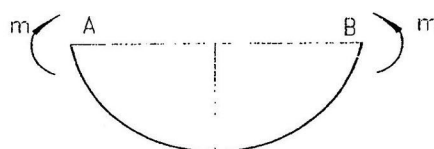
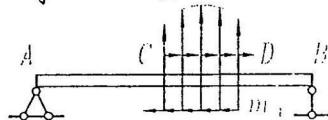


5. 图示两种连接, 在相同荷载作用下, 若 $d_1 = d_2$, 则 $\tau_1 / \tau_2 = 2$; 若 $\tau_1 = \tau_2$, 则 $d_1 / d_2 = \sqrt{2}$ 。



6. 图示简支梁在 CD 段的荷载 m_x 、 q , 与内力 V (剪力)、 M (弯矩) 之间的微分关系是:

$$\frac{dV(x)}{dx} = -q; \quad \frac{dM(x)}{dx} = V(x) + m_x \quad (\text{此处 } m_x \text{ 为沿梁长每单位长度上分布的力偶矩})$$



题二 (7) 图

题二 (6) 图

$$6m_3 = 6^2 + 4^2$$

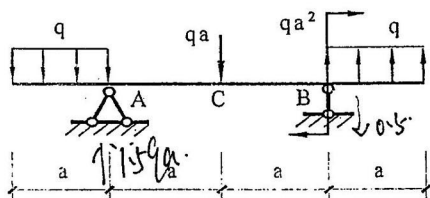
$$6m_3 = 6 + 2$$

$$qa \cdot 2.5a + qa \cdot 0.5a = \frac{39qa^2}{2a} = x \cdot 2a$$

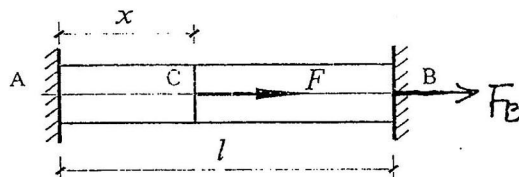
7. 曲杆受力如图, 其弹性变形能为 U , 则 $\frac{\partial U}{\partial m}$ 的值表示 A、B 两截面的相对转角

三、(10 分)

试绘制图示梁的剪力图和弯矩图。



题三图



题四图

四、(12 分)

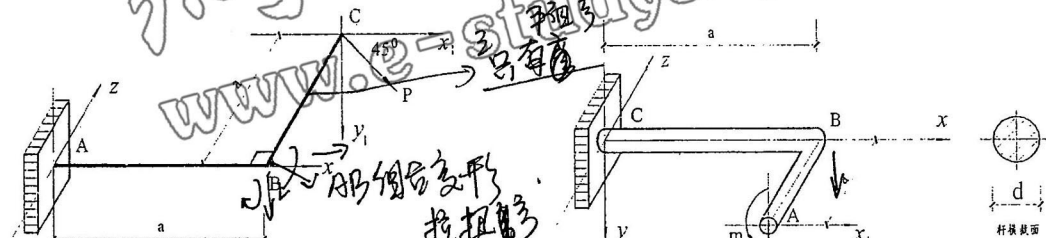
图示杆件两端被固定, 在 C 处沿杆轴线作用荷载 F , 已知杆横截面面积为 A , 材料的许用拉应力为 $[\sigma_t]$, 许用压应力为 $[\sigma_c]$, 且 $[\sigma_c] = 4[\sigma_t]$, 问 x 为何值时, F 的许用值最大, 其最大值为多少? $\Delta l_{AB} = 0, F_B = -\frac{x}{l}F$

五、(12 分)

试推导圆轴扭转时横截面上的切应力计算公式。(提示: 1、实验观察——假设; 2、几何方面; 3、物理方面; 4、静力方面)

六、(13 分)

图示圆截面直角折杆在 x_1-y_1 平面内受荷载 P 作用, 试根据第三强度理论校核 AB 杆的强度。已知: $P = \sqrt{2}kN, a = 160mm, d = 30mm, [\sigma] = 120MPa$ 。



A 截面为危险截面其内力为

$$F_N = P \cos 45^\circ = 1kN$$

$$T = P \sin 45^\circ \cdot a = 0.16 kN \cdot m$$

$$M_A = \sqrt{M_y^2 + M_z^2} = 0.226 kN \cdot m$$

七、(13 分)

图示圆形截面水平直角折杆, 受铅垂集中力 P 和力偶 $m = P \cdot a$ (力偶作用面平行于 yz 平面) 作用。(1) 用卡氏第二定理求 A 截面绕 x_1 轴的转角 (不计弯曲剪应力的影响); (2) 写出 C 截面危险点按第四强度理论相当应力 σ_{r4} 的表达式。

$$AB \text{ 杆: } M = -m - Pa, \frac{\partial M}{\partial m} = -1$$

八、(13 分)

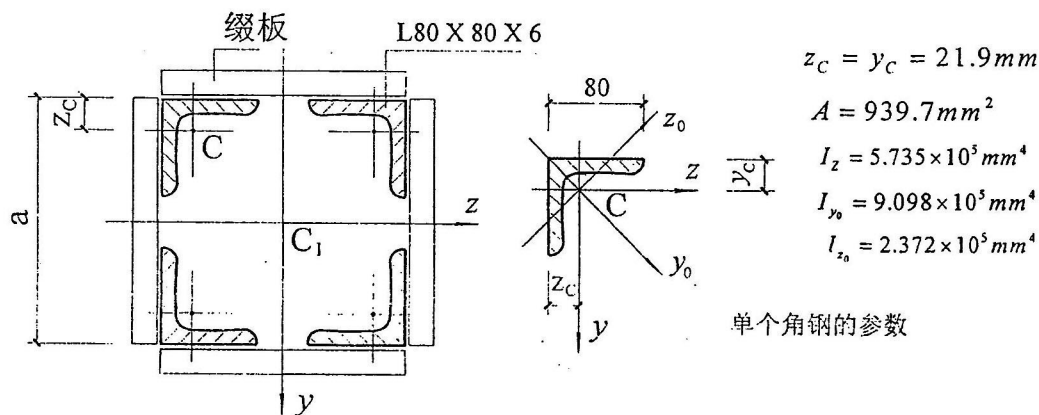
某一组合钢柱长 $l = 6m$, 一端铰支, 截面由 4 根角钢 $L_{80 \times 80 \times 6}$ 对称布置, 用缀板缀合而成, 缀板与缀板间距为 l_1 , 钢材的强度设计值 $f = 200MPa$, 柱子受中心压力 $P = 446.5kN$,

算: (1) 假定 l_1 很小, 计算横截面的边长 a ; (2) 求 l_1 的最大值。

$$(1) F_N = \varphi A f, \varphi = 0.594, \eta = 94$$

$$\eta = \frac{l_0}{i}, i = 63.83mm$$

$$I_y = I_z = i^2 A \Rightarrow a = 101.5mm$$

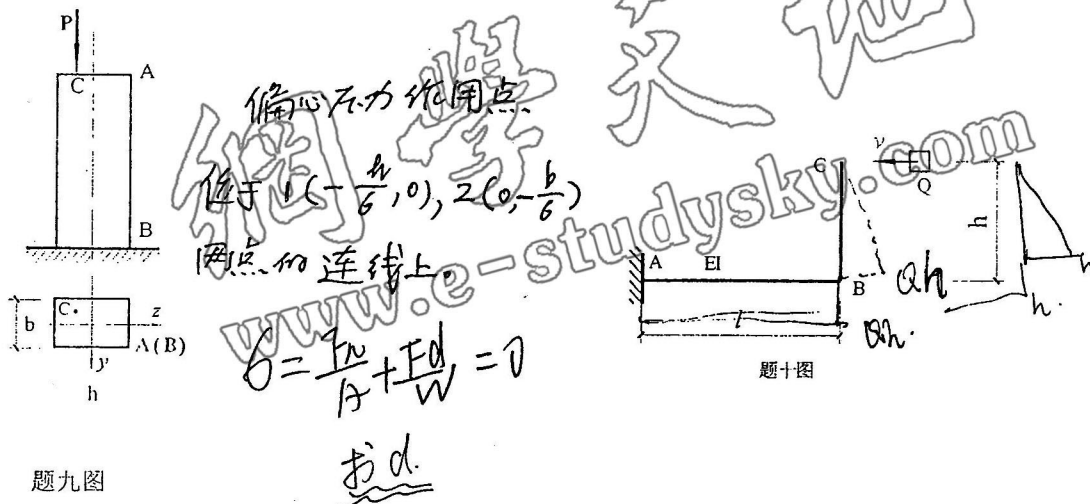


3 号钢 轴心受压构件的稳定系数 φ 题 8 附表

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
80	0.688	0.681	0.675	0.668	0.661	0.655	0.648	0.641	0.635	0.628
90	0.621	0.614	0.608	0.601	0.594	0.588	0.581	0.575	0.568	0.561
100	0.555	0.549	0.542	0.536	0.529	0.523	0.517	0.511	0.505	0.499

九. (13 分)

矩形截面立柱受偏心压力 P 作用, 偏心压力 P 可以在立柱端面上平行移动, 要使柱棱 AB 上的应力为零, 试确定力 P 作用点的范围。



十. (13 分)

设重量为 Q 的物体以速度 v 水平冲击到直角刚架的 C 点, 试求最大动应力。已知: AB 和 BC 为圆截面杆, 直径均为 d , 材料的弹性模量为 E 。忽略轴力和弯曲剪力对变形的影响。

$$\Delta_{Cz} = \frac{Qh^3}{3EI} + \frac{(Qh)l}{EI} \cdot h$$

$$Kd = \sqrt{\frac{Qz}{g\Delta_{Cz}}}$$

$$\sigma_{B, \max} = \frac{Q}{A} + \frac{Qh}{W}$$

$$\sigma_{d, \max} = \sigma_{B, \max} \cdot Kd$$