

2013 年硕士学位研究生入学考试试题

(材料力学)

所有试题答案写在答题纸上, 答案写在试卷上无效

√ 需使用计算器

一、选择题(每小题 5 分, 共 55 分)

1. 两端铰支细长压杆的截面为矩形, 假设杆轴向为 x 轴, 截面高度方向为 y 轴, 宽度方向为 z 轴, 原点在截面形心, 压杆长度 L , 杨氏模量 E , 截面对 y 和 z 轴的惯性矩分别为 I_y, I_z , 且矩形截面的高度大于宽度。

当压杆失稳时, _____。

A. 临界压力 $F_{cr} = \frac{\pi^2 EI_y}{L^2}$, 挠曲线位于 xy 面内; B. 临界压力 $F_{cr} = \frac{\pi^2 EI_y}{L^2}$,

挠曲线位于 xz 面内;

C. 临界压力 $F_{cr} = \frac{\pi^2 EI_z}{L^2}$, 挠曲线位于 xy 面内; D. 临界压力 $F_{cr} = \frac{\pi^2 EI_z}{L^2}$,

挠曲线位于 xz 面内。

2. 关于 $\sigma_{0.2}$ 有如下四种论述, 正确的是_____。

A. 弹性应变为 0.2% 时的应力值; B. 弹性应变为 0.2 时的应力值;

C. 塑性应变为 0.2% 时的应力值; D. 塑性应变为 0.2 时的应力值。

3. 悬臂梁在自由端放一重物, 当重物是轻轻地缓慢地放置时悬臂梁的最大变形能为 U_1 , 当重物是以和悬臂梁同高度突然施加时, 悬臂梁的最大变形能为 U_2 , 以下关系正确的是_____。

A. $U_2=U_1$; B. $U_2=2U_1$; C. $U_2=4U_1$; D. $U_2=8U_1$;

4. 塑性材料冷作硬化后, 材料的力学性能发生了变化。正确的是_____。

A. 屈服极限提高, 弹性极限降低; B. 比例极限提高, 塑性降低;

C. 屈服极限不变, 弹性极限不变; D. 比例极限不变, 塑性不变。

5. 受纯弯曲作用的等截面直梁(同一种材料), 其变形后梁轴线_____。

A. 为圆弧线, 且长度不变; B. 为圆弧线, 且长度改变;

C. 为抛物线, 且长度不变; D. 为抛物线, 且长度改变。

6. 钢制圆轴受扭转和弯曲的组合变形, 危险截面上的弯矩和扭矩分别为 M 和 T , 抗扭截面系数为 W_t 。如果采用第四强度理论, 危险点的相当应力为_____。

A. $\sigma_{r4} = \frac{\sqrt{M^2 + T^2}}{W_t}$; B. $\sigma_{r4} = \frac{\sqrt{M^2 + 2T^2}}{W_t}$;

C. $\sigma_{r4} = \frac{\sqrt{M^2 + 3T^2}}{W_t}$; D. $\sigma_{r4} = \frac{\sqrt{4M^2 + 3T^2}}{W_t}$ 。

7. 低碳钢构件某危险点的应力状态接近三向等值拉伸, 该点的破坏形式为_____。
- A. 屈服; B. 脆性断裂; C. 剪断; D. 韧性断裂。
8. 计算冲击动响应时, 以下假设错误的是_____。
- A. 冲击后冲击物与被冲击物附着在一起运动; B. 被冲击物为弹性体, 不考虑其机械能; C. 冲击物的机械能转为被冲击物和冲击物的变形能, 忽略其它能量损失; D. 冲击过程中, 力和变形成正比。
9. 体积应变为零的可能原因有下列几种, 错误的是_____。
- A. 主应变之和为零; B. 主应变之和为零; C. 泊松比为 0.5; D. 杨氏模量为零。
10. 受横力弯曲的矩形截面梁(一种材料), 其横截面上的切应力分布为_____。
- A. 均匀分布; B. 沿高度和宽度分别为均匀和抛物线分布; C. 抛物线分布; D. 沿高度和宽度分别为抛物线和均匀分布。
11. 以下方法不能增加钢制梁的刚度的是_____。
- A. 增加支座; B. 将普通钢换成高强度钢; C. 改变截面形状, 增加截面对中性轴的惯性矩; D. 减小跨度

二、简单题(每小题 10 分, 共 50 分)

1. 求图 1 示平面图形阴影部分对坐标轴的惯性矩 I_x, I_y 和惯性积 I_{xy} 。

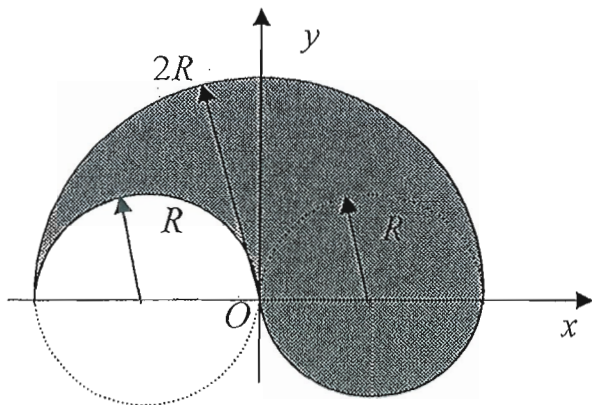


图 1

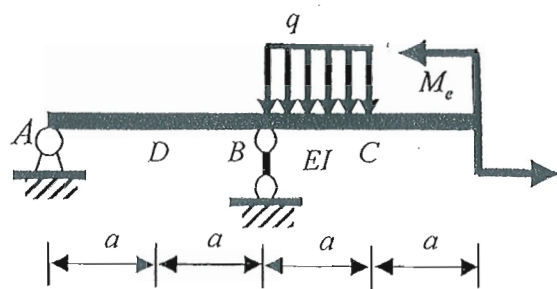


图 2

2. 已知两端简支梁在左端受顺时针力偶 M 作用时梁中点的挠度为 $w = -\frac{MI^2}{16EI}$, 求图 2 示梁在 D 点的挠度。
3. 假设图 2 中, $q=10\text{KN/m}, M_e=50\text{KNm}, a=1\text{m}$, 画梁的剪力图和弯矩图。
4. 如图 3 示三维连续体, 假设均匀各向同性, 杨氏模量 E , 泊松比 μ , 在 A, B 两点作用一对集中力 F , A, B 两点的距离为 L , 利用功的互等定理求变形体的体积变化。

5. 已知直径 d 的等截面圆杆在分别受到拉伸和扭转时的破坏都符合第三强度理论，拉伸时，轴力达到 F_N 时破坏，扭转时，扭矩达到 $F_t d$ 时破坏，求 F_N 和 F_t 的关系。

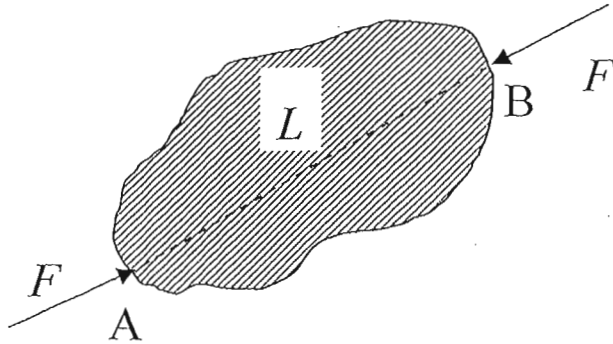


图 3

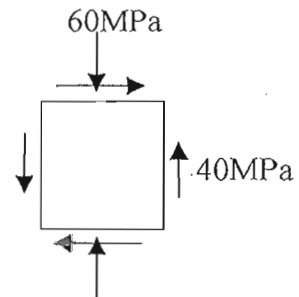


图 4

三、计算题(每小题 15 分, 共 45 分)

1. 某构件危险点的应力状态如图 4 示, 求主应力、最大切应力并画应力圆和主应力单元体示意图。假设材料的许用应力 $[\sigma]=110\text{MPa}$, 按照第三强度理论校核该点的应力强度。
2. 用单位荷载法求图 5 示钢架在 A 点的约束反力(忽略剪力和轴力对变形的影响)。

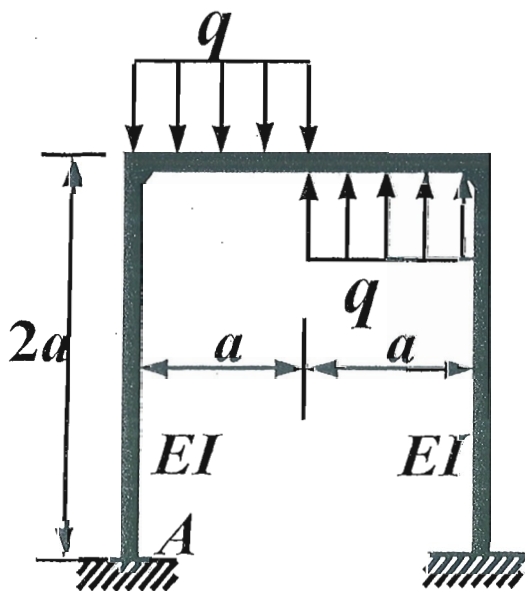


图 5

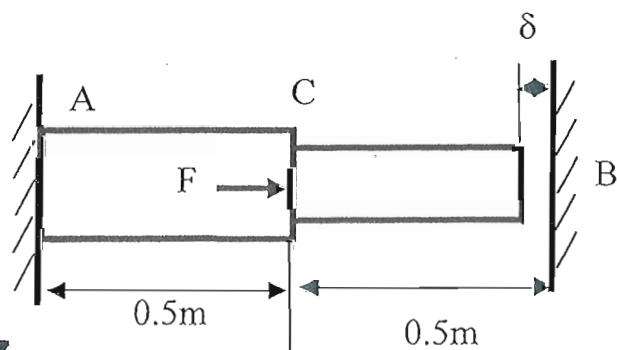


图 6

3. 图 6 示阶梯形钢杆, 弹性模量 $E=200\text{Gpa}$, 线膨胀系数 $\alpha=12\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 。左段横截面面积 $A_1=20\text{cm}^2$, 右段横截面面积 $A_2=10\text{cm}^2$ 。加载前, 杆的右端与右支座间隙 $\delta=0.1\text{mm}$, 当 $F=200\text{kN}$ 时(作用点 C 截面), 试求: (1) 温度不变; (2) 温度升高 30°C 两种情况下杆两端的约束反力。