

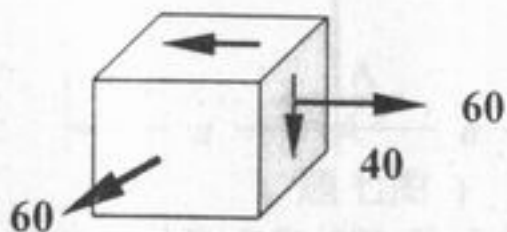
《 材料力学 》 试题

共 4 页

注: 试题必须注明题号答在答题纸上, 否则试卷作废!

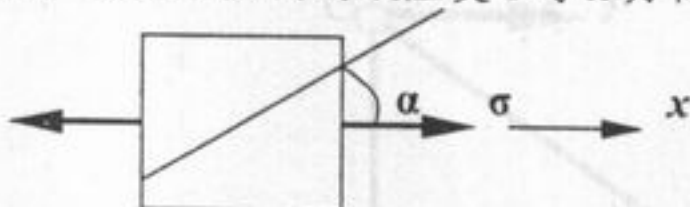
一、 简答题 (本题共 25 分)

1. (5 分) 简单叙述低碳钢试件经过拉伸冷作硬化处理后材料的力学性质发生了哪些主要变化 (指出两点即可)。
2. (10 分) 写出图示应力单元体的三个主应力和最大剪应力, 并计算其第三强度理论的相当应力 (图中应力单位为 MPa)。



(题一、2 图)

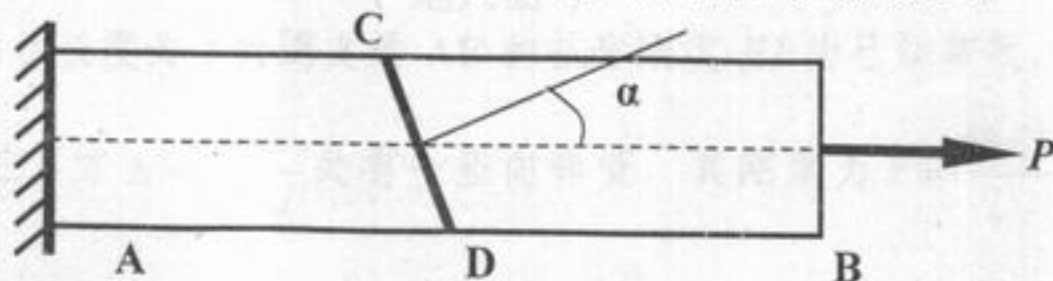
3. (10 分) 图示应力单元体 x 面上的正应力为 σ , 材料的弹性模量为 E , 泊松比为 ν , 求其 α 方向的线应变 ε_α 与 x 方向的线应变 ε_x 之比。



(题一、3 图)

二、(10 分) 图示拉杆 AB 由两段在 CD 面上焊接而成, 设杆的强度决定于焊缝。

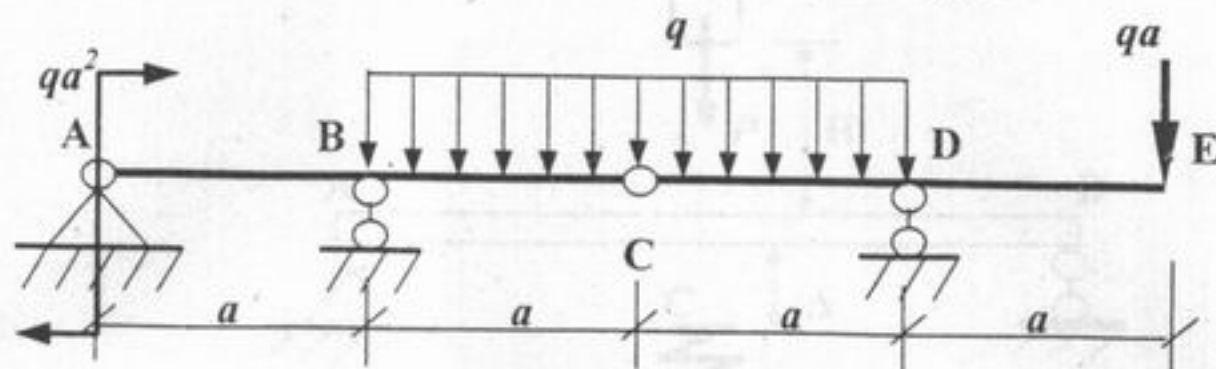
已知焊缝材料的许用应力为 $[\sigma]$, 许用剪应力为 $[\tau]$, 且 $[\sigma] = \sqrt{3} [\tau]$, 求当焊缝的正应力和剪应力同时达到其许用值时的角度 α 。



(题二图)

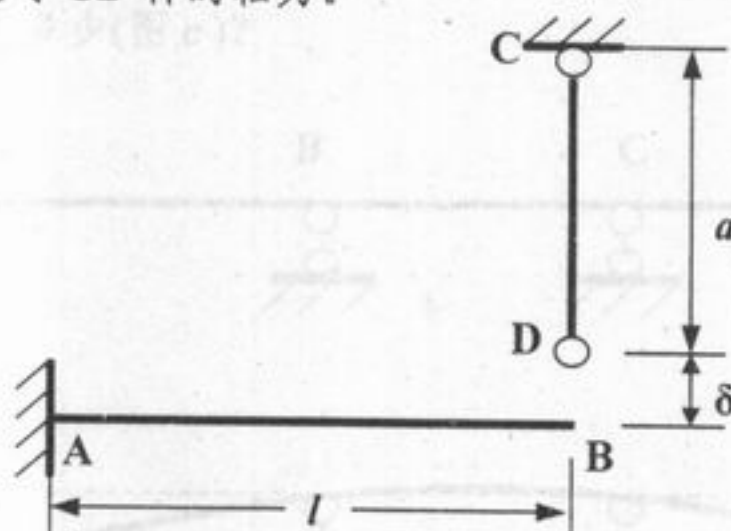
- 三、(15 分) 内外直径之比为 $\alpha = 0.8$ 的一根圆管和一根实心圆轴, 二者长度相同, 横截面面积相同, 材料也相同, 从扭转强度角度考虑, 圆管的承载能力是实心圆轴的多少倍?

四、(15 分) 作图示梁的剪力图和弯矩图, 方法不限。



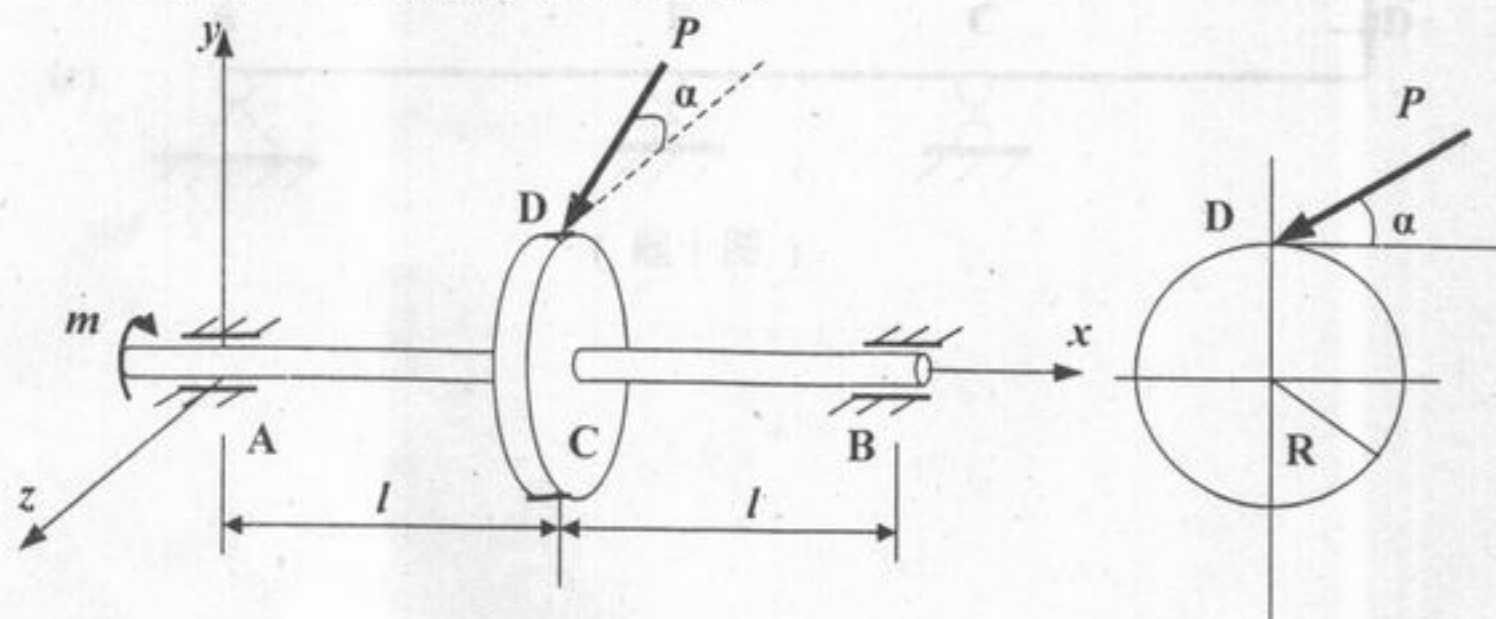
(题四图)

五、(15 分) 图中悬臂梁 AB 长为 l , 抗弯刚度为 EI , 竖杆 CD 位于 B 端正上方, 长为 a , 抗拉刚度为 EA , D, B 距离为微小量 δ . 现欲在 B 端用一向上集中力 P 将 B, D 两端连接到一起, 求所需力 P 的数值。B, D 铰接后撤掉力 P , 求这时 CD 杆的轴力。



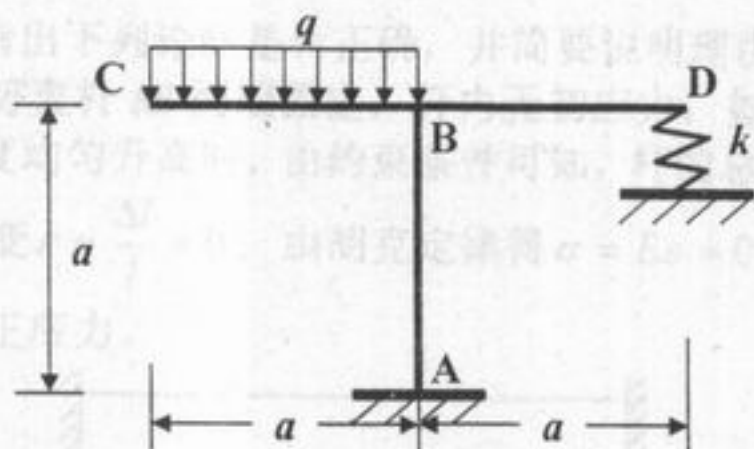
(题五图)

六、(15 分) 图中 AB 为圆截面杆, 直径为 d , 材料的许用应力为 $[\sigma]$. 轮 C 的半径为 R , 重量不计, 轮顶端 D 点作用一集中力 P , 其作用线平行于 yAz 平面, 与 z 轴 (z 轴与 x 轴位于水平面内) 夹角为 α . 按第四强度理论写出 AB 杆的强度条件表达式。



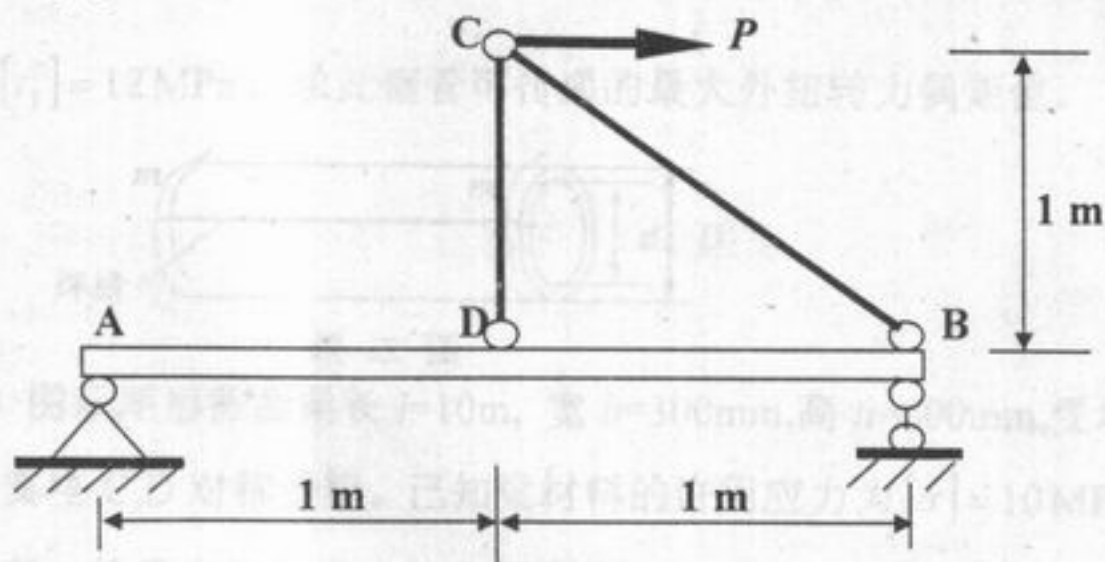
(题六图)

- 七、(15 分) 图示平面刚架 AB 段与 CD 段的抗弯刚度相同, 均为常数 EI , D 端有一竖向弹簧支撑, 其刚度为 k (引起单位位移所需要的力), 若不考虑轴力和剪力对变形的影响, 求弹簧受力, 并进一步讨论当弹簧刚度分别为 0 和无穷大时 D 端的约束力大小, 从而得出 D 端约束力的数值与弹簧刚度之间关系的一般结论。



(题七图)

- 八、(15 分) 指出图示结构中 AB, BC, CD 三杆各属于什么变形。若 BC 杆为横截面尺寸 $40 \times 60\text{mm}$ 的矩形木杆, 材料的弹性模量为 $E=10\text{ GPa}$, $\lambda_p=59$, $a=28.7\text{ MPa}$, $b=0.19\text{ MPa}$, 根据 BC 杆的条件确定结构的许可荷载 $[P]$ 。



(题八图)

- 九、(15 分) 图示长度为 l 的简支梁 AB 的抗弯刚度 EI 为已知常数, 梁中点 C 的正下方 $\Delta = \frac{Pl^3}{48EI}$ 处有一竖向弹簧, 其刚度为 $k = \frac{48EI}{l^3}$, 正上方

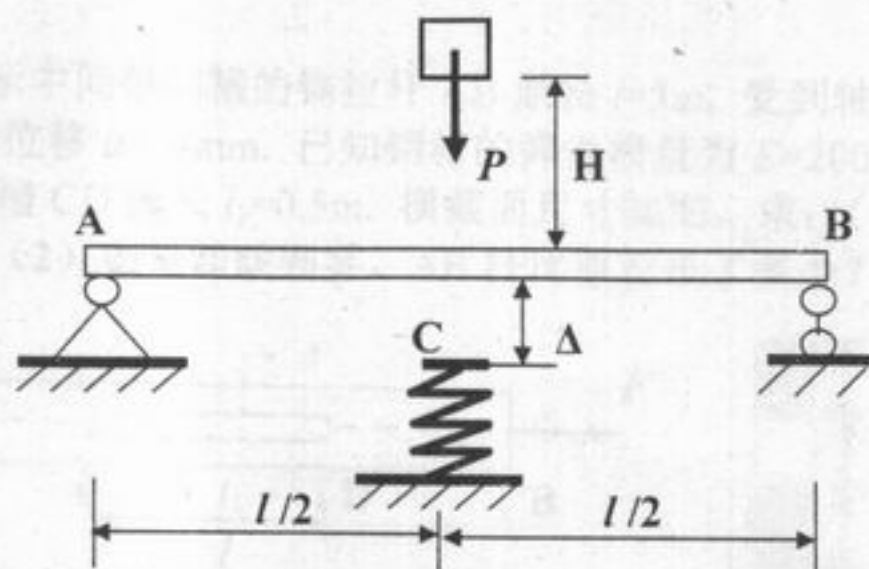
$H = \frac{Pl^3}{32EI}$ 处有一重量为 P 的物体, 求此物体自由下落时弹簧 C 受到的最大冲击力。

D 端
不考
簧刚
力的

为横
, $\lambda_p =$
许可

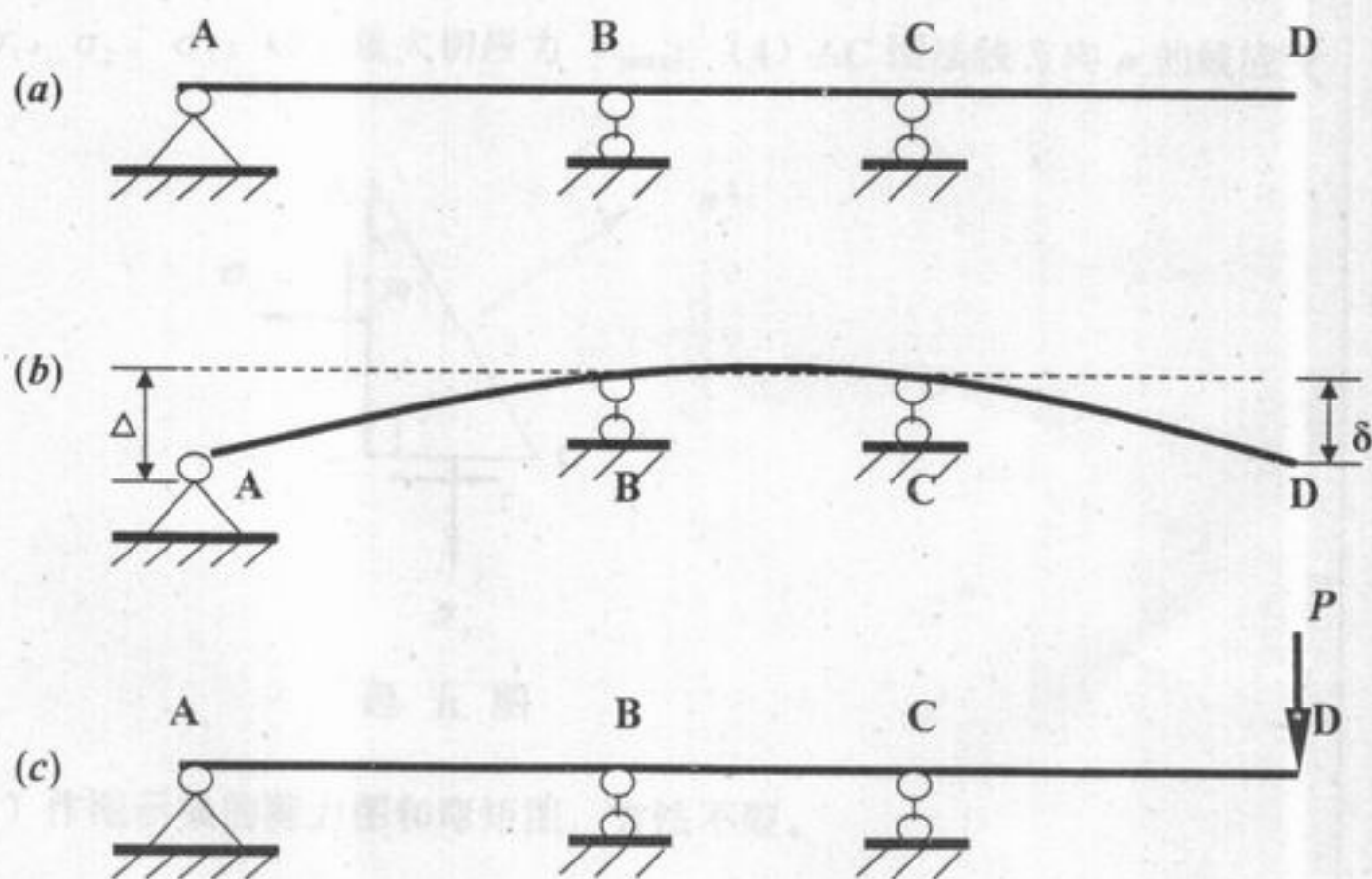
点 C
上方

C 受



(题九图)

十、(10分) 图示水平连续梁 AD(图 a), 当支座 A 下沉 Δ 时, 引起 D 端的挠度为 δ (图 b). 若无支座下沉, 当 D 端向下作用集中力 P 时, 支座 A 的反力是多少(图 c)?



(题十图)