

南京理工大学

2007 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 2007011043

考试科目: 材料力学 (满分 150 分)

考生注意: 所有答案 (包括填空题) 按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不给分

1. 画出图 1 梁 AB 的剪力图, 弯矩图, 以及挠曲线大致形状。 (15 分)

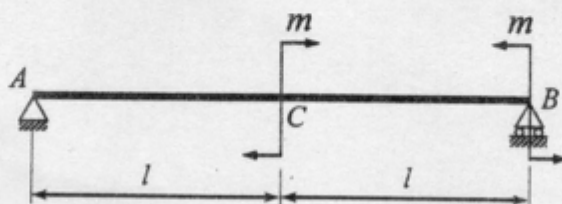


图 1

2. 已知 AB 杆为刚性杆, 杆 1、2 为细长杆, 直径为 d , 弹性模量为 E , 拉 (压) 许用应力 $[\sigma] = \pi^2 E d^2 / l^2$ 。其他尺寸见图 2 的标注。求: (1) 杆 1 能承受的最大轴力 $N_{1\max}$; (2) 杆 2 能承受的最大轴力 $N_{2\max}$; (3) 结构能承受的载荷 m 的最大值 m_{\max} 。 (15 分)

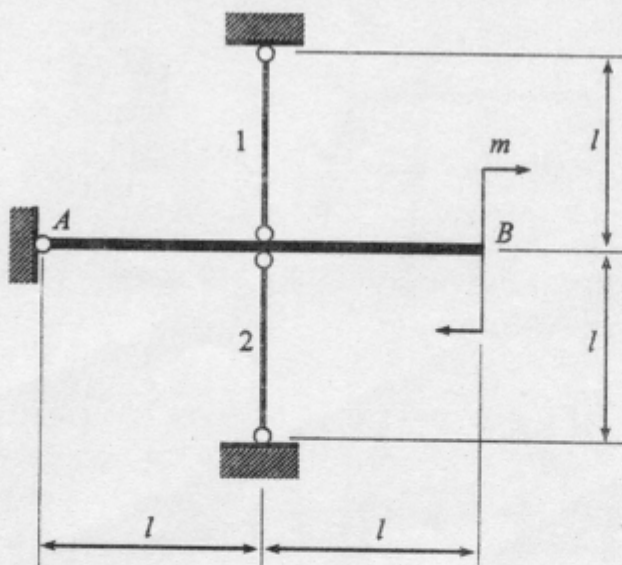


图 2

3. 理想弹塑性材料 ($\tau-\gamma$ 曲线如图 3.1) 制成的空心圆轴 (图 3.2), 在扭转时处于弹塑性阶段。(1) 整个横截面都是弹性区, 只有轴表面的应力达到屈服极限 τ_s 时, 求屈服扭矩 T_s ; (2) 若整个截面为塑性区, 求此时的极限扭矩 T^0 。(20分)

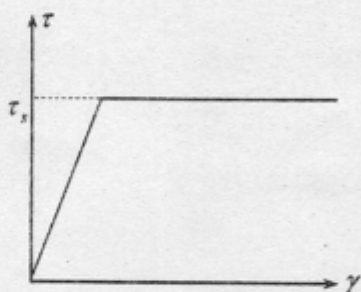


图 3.1

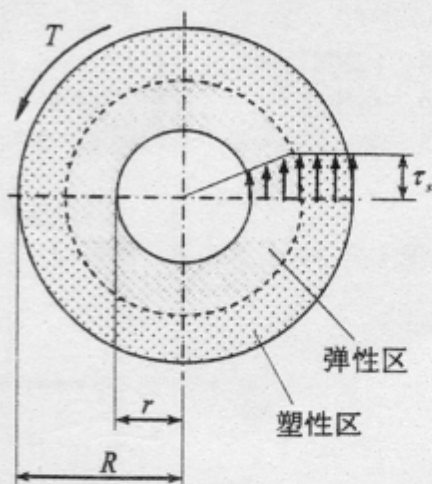


图 3.2

4. 图 4 所示矩形截面的等截面梁。已知: 材料的弹性模量 E , 外部载荷 m , 几何尺寸见图 4。试求梁底层纵向尺寸的改变量 δ 。(20分)

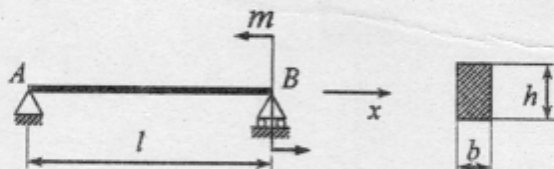


图 4

5. 等刚度梁 AB (图 5) 的抗弯刚度为 EI 。求: (1) 梁的挠曲线方程和转角方程; (2) 自由端的挠度 f_B 和转角 θ_B 。(20分)

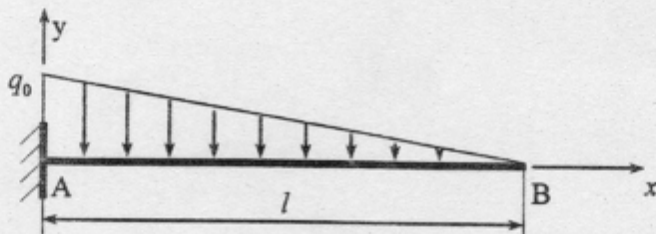


图 5

6. 铸铁圆轴（图 6）直径 $d=10\text{mm}$ ，所荷载荷为集中力 $F=2\text{kN}$ ，外力偶矩 $m=2\text{N}\cdot\text{m}$ 。已知材料的弹性模量 $E=100\text{GPa}$ ，泊松比 $\mu=0.25$ ，许用应力 $[\sigma_+]=30\text{MPa}$ 。(1) 求轴表面上与轴线成 30° 方向的线应变 ϵ_{30° ；(2) 按第二强度理论校核该轴的强度。
(20 分)

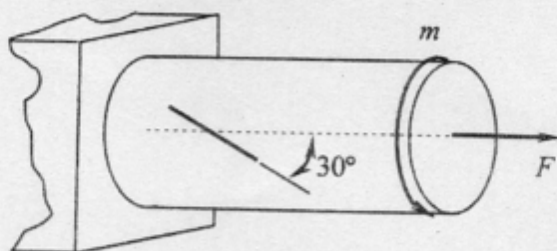


图 6

7. 抗弯刚度为 EI 的平面刚架，其载荷、几何尺寸与支承见图 7。(1) 判断超静定次数；(2) 求解支座 B 处的约束反力；(3) 画出刚架的弯矩图。
(20 分)

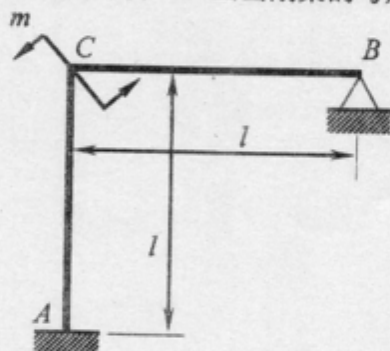


图 7

8. 重量为 Q 的物体，从高度 $H=l$ (H 远大于 B 点在竖直方向上的位移) 处自由下落，冲击到直角刚架的端点 B。已知 AB 和 BC 为圆截面杆，直径为 d ，材料的弹性模量为 E ，其余尺寸如图 8 所示。求刚架内 A 截面的最大动应力 σ_d 。
(20 分)

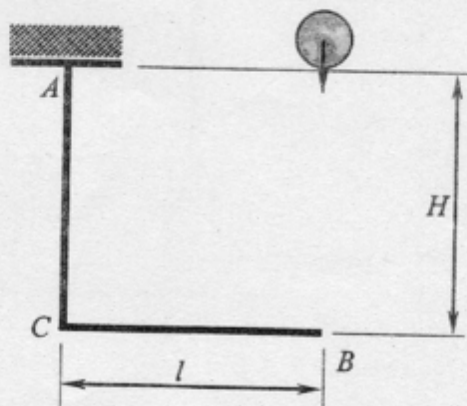


图 8