

华南理工大学  
2002 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上作答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

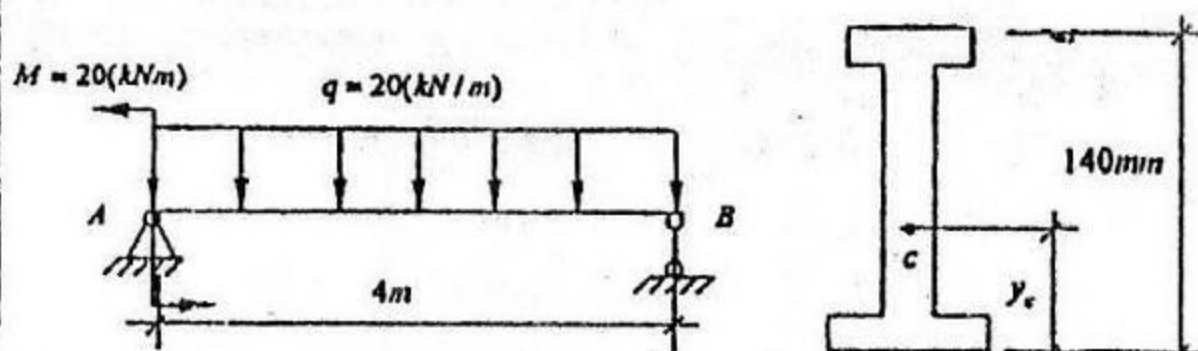
科目名称: 材料力学

适用专业: 机械制造及其自动化、机械电子工程、机械设计及理论

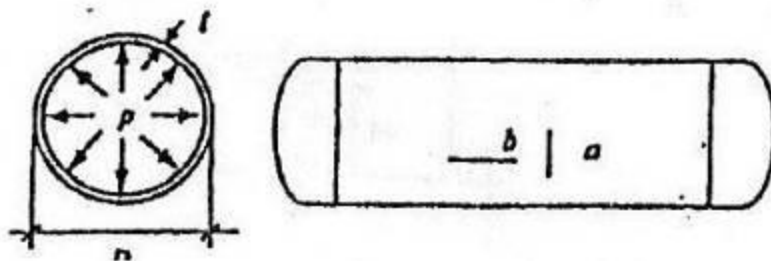
共 3 页

一. (20 分) 梁受载荷和横截面尺寸如图. 已知  $I_x = 1170 \text{ cm}^4$ , 形心坐标  $y_c = 6.5 \text{ cm}$ . 材料的抗拉压强度  $[\sigma]_{\text{拉}} = [\sigma]_{\text{压}} = 240 \text{ MPa}$ . 试求:

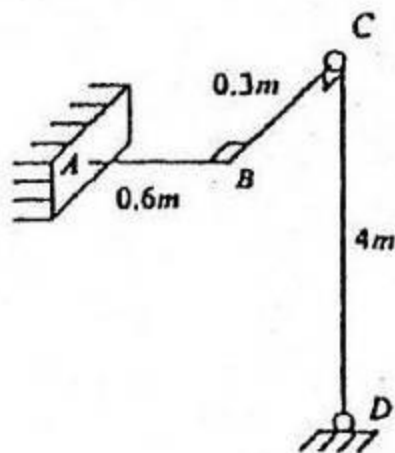
1. 梁的  $Q$ 、 $M$  图.
2. 校核梁的强度.



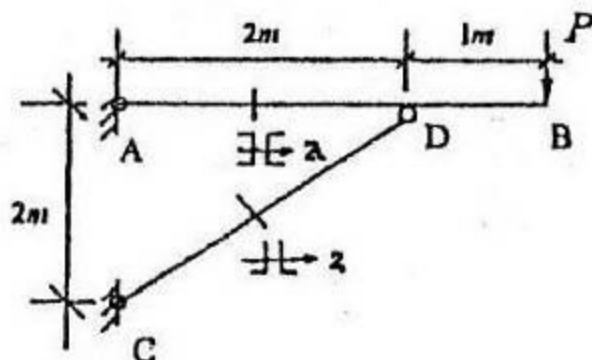
二. (15 分) 直径  $D = 500 \text{ mm}$ , 壁厚  $t = 10 \text{ mm}$  的钢质薄壁容器承受内压  $P$ , 今测得贴于容器表面处的  $a$ 、 $b$  两应变片 (如图所示) 的应变值分别为  $\epsilon_1 = 3.5 \times 10^{-4}$ 、 $\epsilon_2 = 1.0 \times 10^{-4}$ , 容器材料  $E = 200 \text{ GPa}$ ,  $\mu = 0.25$ , 试求筒壁内的应力  $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$  以及压力  $P$  的值.



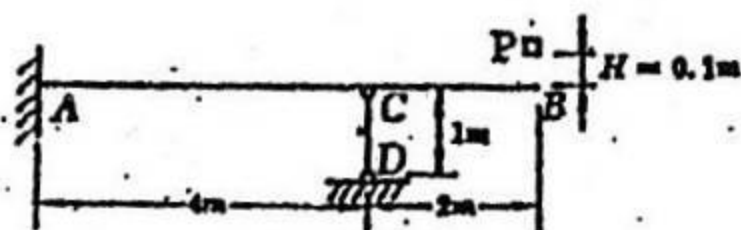
三. (20 分) 一钢制曲拐 ABC 为等截面圆杆, 其直径为  $d=20\text{mm}$ , 并在 C 端用钢丝 CD 联接起来, 钢丝为圆截面, 其  $d_0=1\text{mm}$ . 当细钢丝温度下降和上升  $\Delta t=80$  时, 试分别求 A 端的最大应力. 已知钢拐和钢丝的  $E=200\text{GPa}$   $G=84\text{GPa}$ , 钢丝的线膨胀系数  $\alpha=12\times 10^{-6}(1/^{\circ}\text{C})$



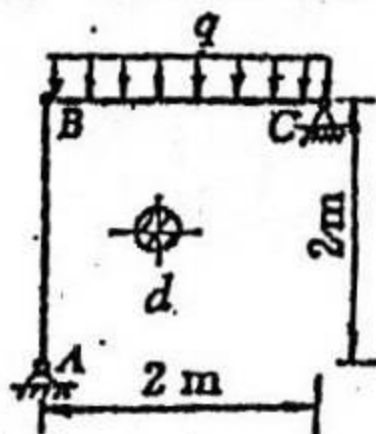
四. (20 分) 图示托架中, AB 杆由两根 25a 槽钢组成, 单根截面面积为  $A_1=34.9\text{cm}^2$ , 抗弯截面模量为  $W_x=269.6\text{cm}^3$ . CD 杆由两根等边角钢组成, 单根截面面积  $A_2=13.9\text{cm}^2$ , 矩形惯性矩为  $I_x=106.7\text{cm}^4$ , 惯性半径为  $i_x=2.7\text{cm}$ . AB, CD 两杆材料相同, 比例极限  $\sigma_p=200\text{MPa}$ , 弹性模量  $E=200\text{GPa}$ , 许用应力  $[\sigma]=160\text{MPa}$ , 稳定安全系数  $n_w=3$ . 试求该托架的许用荷载  $P$ .



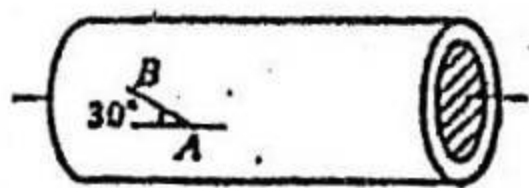
五、(25分) 图示钢梁AB, 在C处受与梁同材料的两端铰支圆柱CD支承, 当梁悬臂上方H=0.1m处有自由落体对梁冲击时, 试问该结构是否正常工作? 已知P=500N, 梁柱的材料为Q235,  $E=2 \times 10^5 \text{ MPa}$ ,  $[\sigma]=180 \text{ MPa}$ , 梁的  $I=4 \times 10^{-8} \text{ m}^4$ ,  $V=5 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ , 柱的  $d=80 \text{ mm}$ .



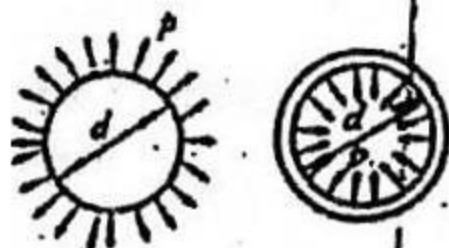
六、(20分) AB、BC均为圆截面杆, 其  $d=40 \text{ mm}$ , 杆长2m, 材料的弹性模量  $E=2.1 \times 10^5 \text{ MPa}$ , 比例极限  $\sigma_p=210 \text{ MPa}$ , 稳定安全系数  $n_v=2$ . 试确定许可载荷  $q$ .



七、(25分) 一铜制实心圆轴, 直径  $d=60 \text{ mm}$ , 外套钢制厚壁圆筒, 其壁厚  $t=4 \text{ mm}$ , 如图所示. 试求: 当温度升高  $\Delta t=50^\circ \text{C}$  时, 沿圆筒表面AB方向 (与轴的母线成  $30^\circ$ ) 的线应变. 已知铜的弹性模量  $E_1=200 \text{ GPa}$ , 泊松比  $\mu_1=0.3$ , 线膨胀系数  $\alpha_1=12.5 \times 10^{-6} / ^\circ \text{C}$ ; 钢的弹性模量  $E_2=200 \text{ GPa}$ , 泊松比  $\mu_2=0.4$ , 线膨胀系数  $\alpha_2=16 \times 10^{-6} / ^\circ \text{C}$ .



(a)



(b)