

华南理工大学
2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 材料力学

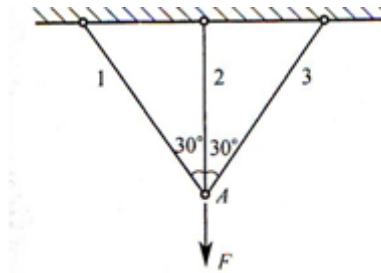
适用专业: 力学; 机械工程; 船舶与海洋工程; 生物医学工程; 机械工程(专业学位);
生物医学工程(专业学位); 车辆工程(专业学位)

共 4 页

一、(20 分) 图示桁架, 三杆的横截面积、材料弹性模量和许用应力均相同, 分别为 A 、 E 和 $[\sigma]$, 杆 2 长为 l_0 。

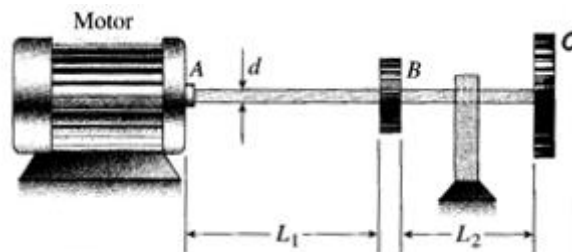
(1) 试确定桁架的许用载荷 $[F]$;

(2) 为了利用装配应力提高桁架的许用载荷, 将杆 2 长度加工为 $l_0 + \delta$, 试求许用载荷可能达到的最大值 $[F]_{\max}$ 和相应的 δ 的大小。



题一图

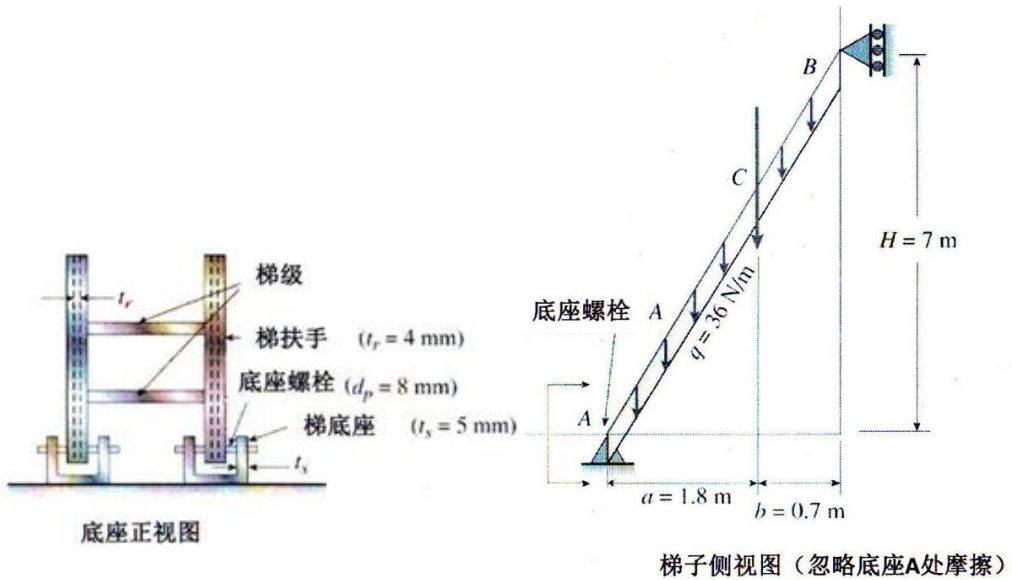
二、(20 分) 图示实心圆轴 AC 左端马达的输出功率为 200kW , 转速为 1000r/min 。齿轮 B 和 C 传递的功率分别为 90kW 和 110kW 。若材料许用切应力 $[\tau] = 50\text{MPa}$, 切变模量 $G = 80\text{GPa}$ 。设 $L_1 = 1.8\text{m}$, $L_2 = 1.2\text{m}$ 。轴上 A 、 C 截面间的许用相对扭转角 $[\varphi_{AC}] = 1.5^\circ$, 试确定轴的直径 d 。



题二图

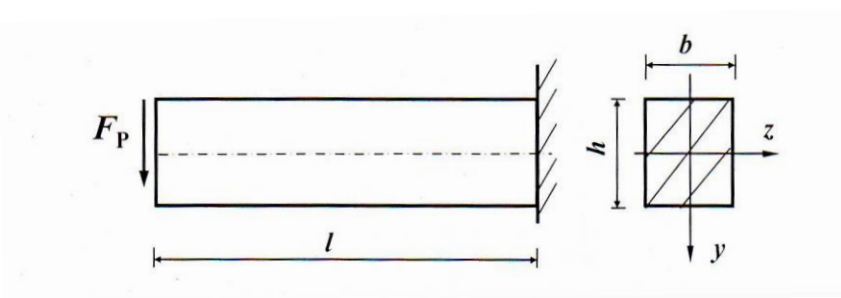
三、(20分)一重量 $W=82\text{kg}$ 的人立于斜放的梯子 AB 上的 C 点处, 梯子自重 $q=36\text{N/m}$ 。梯子的两个扶手分别有底座支承, 扶手宽度 $t_r = 4\text{mm}$, 底座侧支撑板厚度 $t_s = 5\text{mm}$, 每个扶手与底座用螺栓连接, 螺栓直径 $d_p = 8\text{mm}$ 。试求:

- (1) 支座 A 和 B 处的约束力;
- (2) 底座 A 处螺栓的切应力 τ 和挤压应力 σ_{bs} 。



题三图

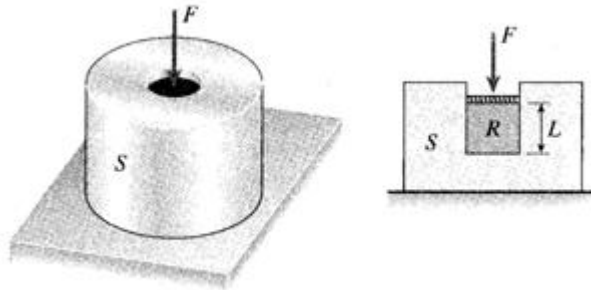
四、(15分)矩形截面悬臂梁受力及尺寸如图所示。假想将梁沿中性层截开, 试画出梁下半部分分离体的受力图, 并列出其平衡方程。



题四图

五、(15分) 从钢制圆柱 S 中切去一小圆柱体，以力 F 将一橡胶圆柱 R 无间隙地压入钢圆柱内，如图所示。橡胶圆柱长为 L ，横截面面积为 A ，其上表面承受均布荷载作用。橡胶材料的弹性模量为 E ，泊松比为 ν ，忽略摩擦以及钢圆柱的变形。试求：

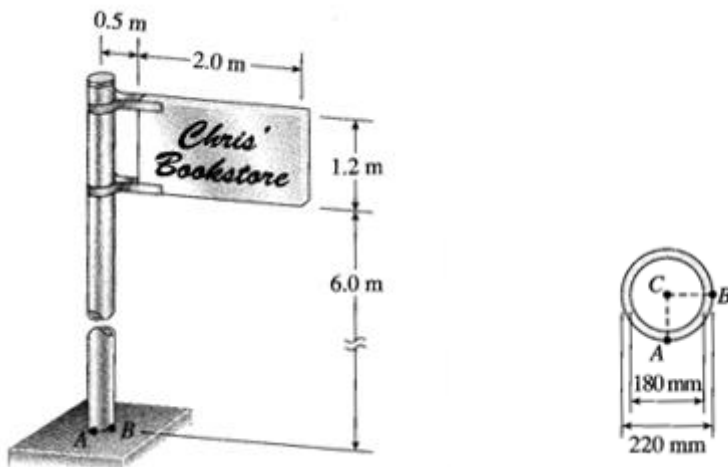
- (1) 橡胶圆柱侧面与钢圆柱壁之间的压力 p ；
- (2) 橡胶圆柱的轴向压缩量 δ 。



题五图

六、(20分) 某书店指示牌安装于一空心圆截面杆上，各部分尺寸如图所示。风载 $p=2\text{kPa}$ 垂直作用于指示牌表面。忽略弯曲切应力，试求：

- (1) 空心圆截面杆内最大弯曲正应力和最大扭转切应力的大小及位置；
- (2) 分别以原始单元体和主单元体表示空心圆截面杆底部截面上 A 点和 B 点的应力状态。

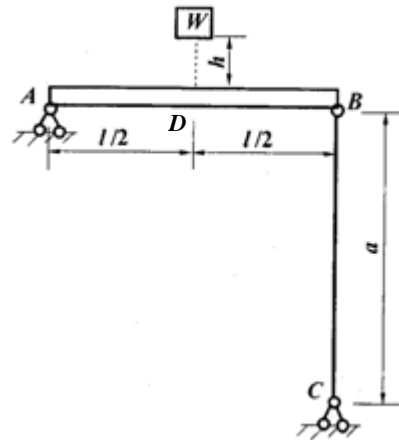


题六图

七、(20分) 图示结构，重物 $W = 1.5\text{kN}$ 自高度 $h = 20\text{mm}$ 处自由落下至梁 AB 的中点 D 处。已知梁 AB 和柱 BC 均为 Q235 钢，弹性模量 $E = 206\text{GPa}$ ，许用应力 $[\sigma] = 150\text{MPa}$ 。梁截面惯性矩 $I = 100\text{cm}^4$ ，弯曲截面系数 $W = 36.2\text{cm}^3$ ，梁长 $l = 2\text{m}$ 。柱截面惯性矩 $I_1 = 6.25\text{cm}^4$ ，截面面积 $A_1 = 1\text{cm}^2$ ，柱长 $a = 2\text{m}$ 。试对此结构进行安全校核。

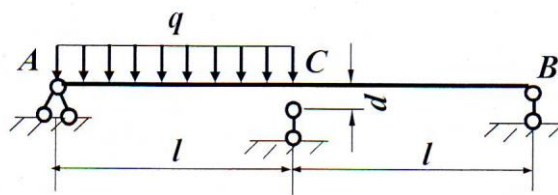
附表：

柔度 λ	折减系数 φ
0	1
20	0.981
40	0.927
60	0.842
70	0.789
80	0.731
90	0.669



题七图

八、(20分) 图示梁 AB 和 C 支座有间隙 $d = \frac{l}{600}$ ，设加载后梁与 C 支座接触。已知梁的弯曲刚度 EI 为常数。试计算梁截面 C 处的弯矩值及截面 A 的转角。



题八图