

华南理工大学
2018 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(机)

适用专业: 化工过程机械

共 页

- 1 如图 1 所示上端悬挂的钢缆, 已知钢缆的重度为 γ , 横截面积为 A , 长为 l , 求钢缆任意截面 x 的内力表达式, 并画轴力图。(5 分)

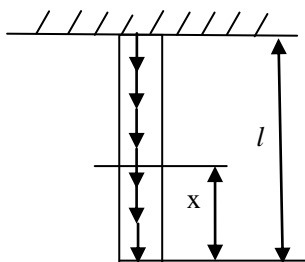


图 1

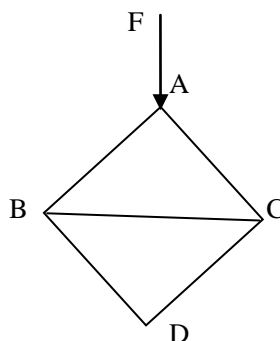


图 2

- 2 如图 2 所示为一正方形桁架, 已知各杆的横截面积均为 $A=20\text{cm}^2$, 载荷 $F=50\text{kN}$ 。试求各杆横截面上的应力。(7 分)

- 3 如图 3 所示, 一刚性构件 B 装在三根平行且兼具相等的钢杆上, 制作时中间的钢杆比设计长度少了 δ , 各杆的截面积相等为 A , 弹性模量相同 E , 杆长为 l , 试求安装后各杆的内力表达式。(7 分)

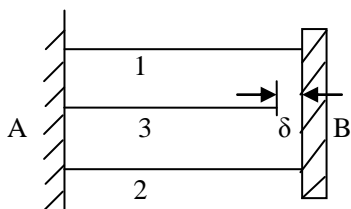


图 3

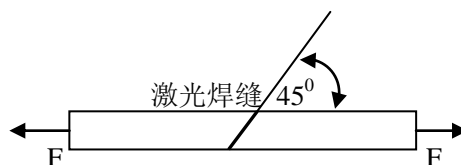


图 4

4 两块厚度相同 $\delta=1.6\text{mm}$ ，宽度相同 $b=4.5\text{mm}$ 的钛合金板条，使用激光束沿 45° 坡口焊接，如图 4 所示。如果激光焊缝钛合金许用切应力 $[\tau]=450\text{MPa}$ ，焊接 100% 有效，试求许用载荷 F 。（8 分）

5 木榫接头如图 5 所示，已知 $a=b=12\text{cm}$ ， $h=7\text{cm}$ ， $c=4.5\text{cm}$ ， $F=40\text{kN}$ 。试求接头的切应力和挤压应力。（8 分）

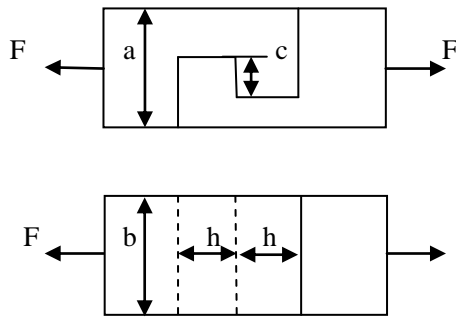


图 5

6 试求图 6 所示机器传动轴的扭矩，并完成扭矩图。已知轴的转速为 $n=960\text{r/min}$ ，主动轮 A 的功率 $P_A=27.5\text{KW}$ ，从动轮 B 和 C 的功率分别是 $P_B=20\text{KW}$ ， $P_C=7.5\text{KW}$ 。（8 分）

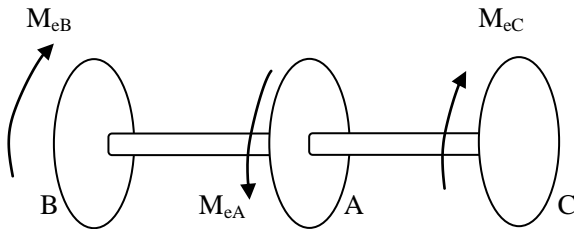


图 6

7 试分别推导实心圆截面轴和空心圆截面轴的扭转截面系数 W_p （也被称为抗扭截面模量）。（10 分）

8 试推导图 7 所示任意三角形对 y 轴的惯性矩 I_y 。（8 分）

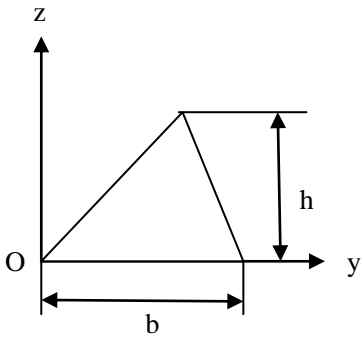


图 7

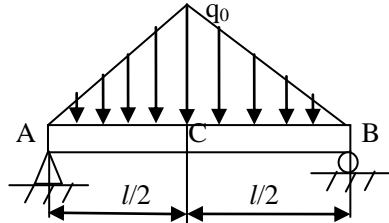


图 8

9 试作图 8 所示梁的剪力图和弯矩图。(7 分)

10 请绘制图 9 所示刚架的轴力图、剪力图和弯矩图。(10 分)

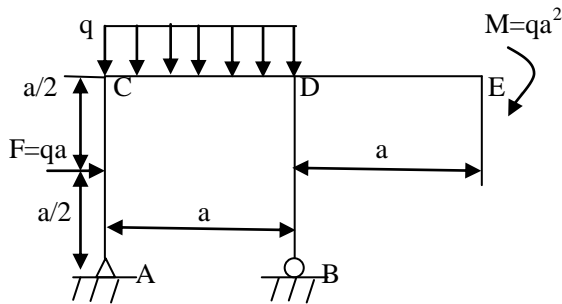


图 9

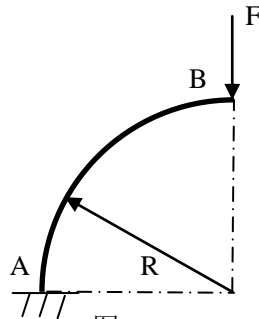


图 10

11 请绘制图 10 所示一端固定的平面曲杆的轴力图、剪力图和弯矩图。(10 分)

12 悬臂梁如图 11 所示，矩形截面的宽度为 b ，高度从 A 端的 h 线性变化到 $3h$ ，若自由端施加载荷 F ，求梁内最大正应力。(12 分)

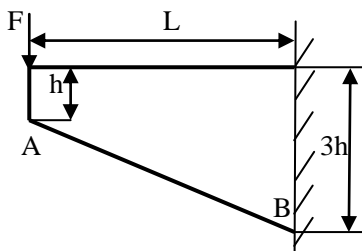


图 11

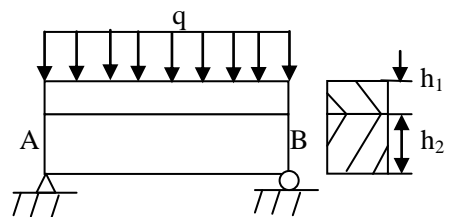


图 12

13 材料相同，宽度相等，厚度 $h_1/h_2=1/2$ 的两块板叠放在一起组成简支梁，不计自重，

梁上承受均布载荷 q ，如图 12 所示。(1) 若两板简单叠放在一起，忽略接触面摩擦力，试计算此时两板最大正应力；(2) 若两板胶合在一起不能相互滑动，请推导此时的最大正应力表达式，并对比两种情况，并分析原因。(10 分)

14 梁 AC 如图 13 所示，左端铰支，B 点由 BD 杆吊挂，已知 AC 梁的抗弯刚度为 EI ，BD 杆的抗拉刚度为 EA 。试用叠加法求 C 点挠度。(10 分)

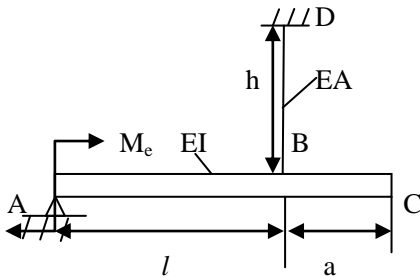


图 13

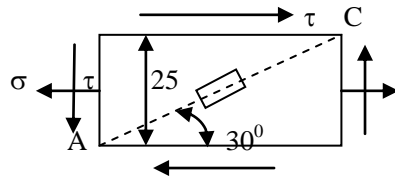


图 14

15 从钢构件内取出一单元体，如图 14 所示，已知 $\sigma=30\text{MPa}$ ， $\tau=15\text{MPa}$ ，材料弹性模量 $E=200\text{MPa}$ ， $\mu=0.3$ ，试求对角线 AC 的长度改变。(10 分)

16 在二向应力状态下，设已知最大切应变 $\gamma=5 \times 10^{-4}$ ，并已知两个互相垂直的方向的正应力之和为 27.5MPa ，材料的弹性模量 $E=200\text{GPa}$ ，泊松比为 0.3。试求主应力大小。(10 分)

17 一悬臂梁如图 15 所示，梁长 l ，弯曲刚度 EI ，自由端 B 处作用有力 F 及力偶 M_e ，试按两种不同加载顺序计算梁的应变能。(10 分)

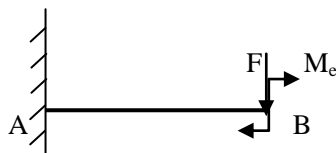


图 15