

801B

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)

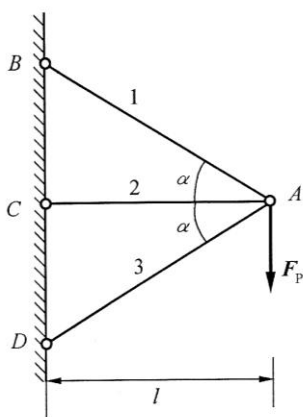
科目名称: 材料力学

适用专业: 力学; 机械工程; 船舶与海洋工程; 机械工程(专硕); 船舶与海洋工程(专硕); 车辆工程(专硕)

共 4 页

一、(15 分) 试建立薄壁圆管的扭转切应力近似公式, 并证明当壁厚 $\delta \leq \frac{R_0}{10}$ (R_0 为圆管横截面平均半径) 时, 该公式的最大误差不超过 5%。

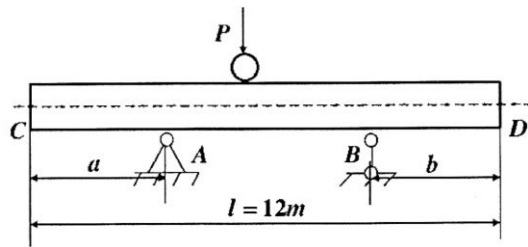
二、(20 分) 图示支架中, 三根杆件材料相同, 杆 1 的横截面面积为 200mm^2 , 杆 2 的横截面面积为 300mm^2 , 杆 3 横截面面积为 400mm^2 。若 $F_p=30\text{kN}$, $\alpha=30^\circ$, 试求各杆横截面上的应力。



(第二题图)

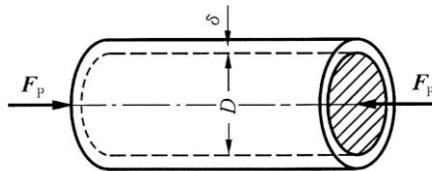
三、(20分) No.28a 工字钢梁如图，在梁上作用有可移动荷载 P 。已知 No.28a 工字钢横截面对中性轴 z 轴的惯性矩 $I_z=7114.14\text{cm}^4$ ，弯曲截面系数 $W_z=508.15\text{cm}^3$ ，中性轴一侧截面对中性轴的静矩 $S_{z\max}=288.96\text{cm}^3$ ，腹板宽度 $b=8.5\text{mm}$ 。试求：

- (1) 为提高梁的承载能力，确定长度 a 、 b 的合理数值；
- (2) 已知材料的许用正应力 $[\sigma]=160\text{MPa}$ ，按弯曲正应力强度条件确定梁的许可荷载 $[P]$ ；
- (3) 已知材料的许用切应力 $[\tau]=80\text{MPa}$ ，校核梁的弯曲切应力强度。



(第三题图)

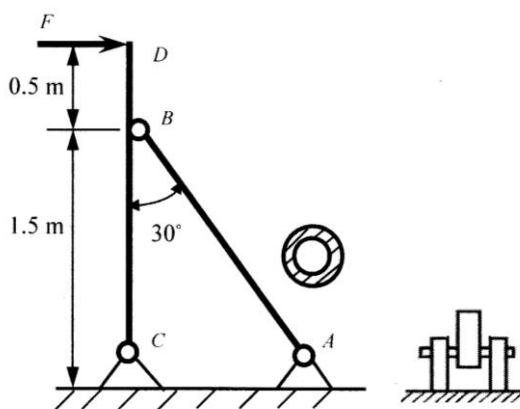
四、(20分) 直径 $D=40\text{mm}$ 的铝圆柱，放在厚度 $\delta=2\text{mm}$ 的钢套筒内，设两者之间光滑无间隙套合。作用于圆柱的轴向压力 $F_p=40\text{kN}$ 。若铝的弹性模量及泊松比分别为 $E=70\text{GPa}$ ， $\mu=0.35$ ，钢的弹性模量为 $E_1=210\text{GPa}$ 。试求铝圆柱内的三个主应力和最大切应力。(提示：套筒内各点的径向应力可忽略)



(第四题图)

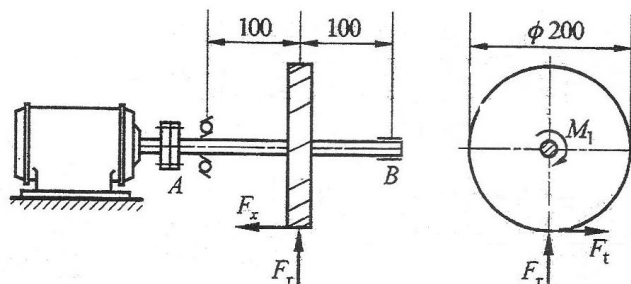
五、(25 分) 有一支撑架如图所示，在直杆 CD 端点 D 处受到一水平集中力 $F = 10 \text{ kN}$ 的作用。已知斜撑杆 AB 两端及直杆 CD 的 C 端采用相同的柱形销约束（柱形销钉垂直于支撑架平面），斜撑杆 AB 的截面为环形，外径 $D = 45 \text{ mm}$ ，内径 $d = 36 \text{ mm}$ ，材料为 A3 钢， $E = 200 \text{ GPa}$ ， $\sigma_p = 200 \text{ MPa}$ 。试求：

- (1) 若稳定安全系数 $n_{st} = 2$ ，校核斜撑杆 AB 的稳定性；
- (2) 若柱形销许用切应力 $[\tau] = 60 \text{ MPa}$ ，设计柱形销钉的直径。



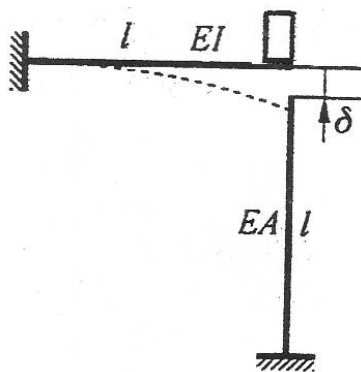
(第五题图)

六、(25 分) 图示圆截面钢轴 AB 由电机带动。在斜齿轮的齿面上作用有切向力 $F_t = 1.5 \text{ kN}$ ，径向力 $F_r = 700 \text{ N}$ ，以及平行于轴线的力 $F_x = 600 \text{ N}$ 。已知材料的许用应力 $[\sigma] = 100 \text{ MPa}$ 。试按第四强度理论确定该轴的直径 d 。



(第六题图)

七、(25分) 图示梁、杆系统，梁与杆之间存在一微小间隙 δ 。若在梁自由端突加重为 G 的载荷，且 $\delta = \frac{Gl^3}{3EI}$ ，试计算竖杆的轴向压缩量 Δ_d 。已知梁、杆长度均为 l ，横截面相同，均为边长为 a 的正方形，梁、杆的弹性模量均为 E 。分析时梁与杆的质量忽略不计，也不考虑杆的压缩稳定性。



(第七题图)