

华南理工大学
2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答，试卷上做答无效，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，车辆工程，机械工程(专业学位)，车辆工程(专业学位)，固体力学，流体力学，工程力学，船舶与海洋结构物设计制造
本卷满分：150 分

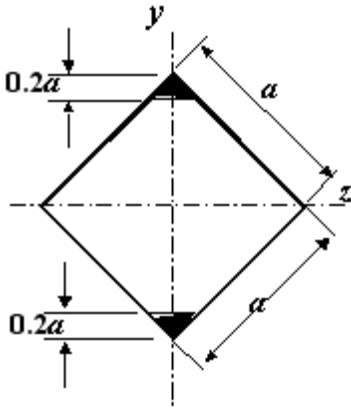
共 4 页

一. 已知一直梁的近似挠曲线方程为 $w = \frac{q_0 x}{48EI} (l^3 - 3lx^2 + 2x^3)$, x 轴水平向右, w 轴竖直向上, 试求: (1) 梁端点 ($x = 0, x = l$) 的约束情况; (2) 最大弯矩和最大剪力; (3) 荷载情况。 (20 分)

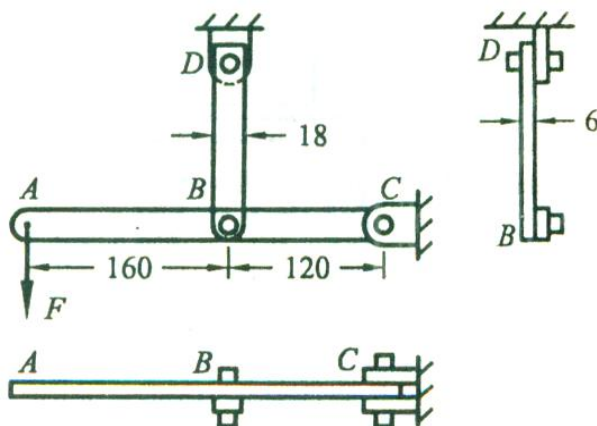
二. 下表数据为直径 $d = 10\text{mm}$ 的低碳钢试件拉伸时, 每间隔 3kN 所记录的 $L = 100\text{mm}$ 标距段内的变形量, 试计算其弹性模量 E 。 (15 分)

F (kN)	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ΔL (mm)	0	0.026	0.045	0.065	0.086	0.105	0.135	0.365	2.864

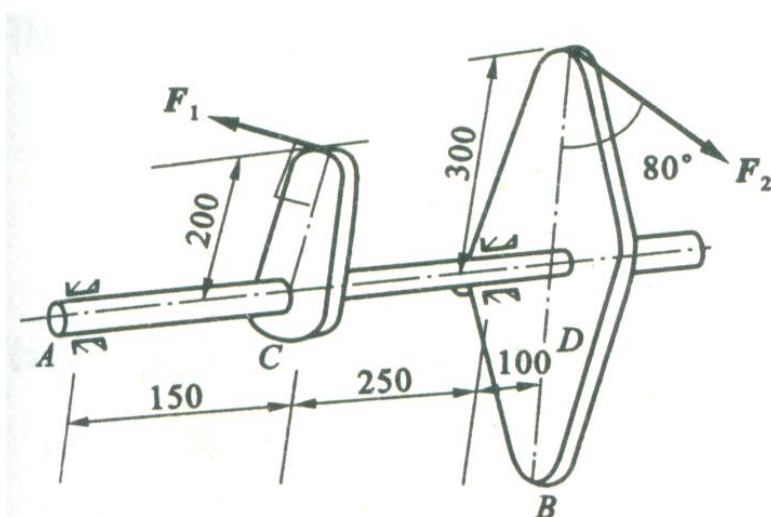
三. 从边长为 a 的正方形截面截去两个角如图所示, 试求该截面对对称轴 z 的惯性矩。 (20 分)



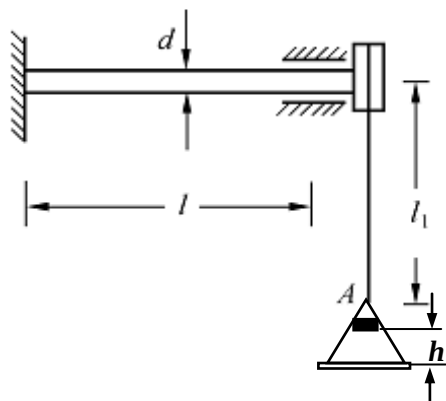
四. 图示钢结构中, C 点用 $d_1 = 6\text{mm}$ 的螺栓固定, B、D 点用 $d_2 = 10\text{mm}$ 的螺栓固定, 剪切极限应力 $\tau_b = 150\text{MPa}$, 安全系数取为 $n = 3$ 。杆 BD 的拉伸许用应力 $[\sigma] = 120\text{MPa}$ 。试求作用于 A 点的许可荷载 $[F]$ 。(20 分)



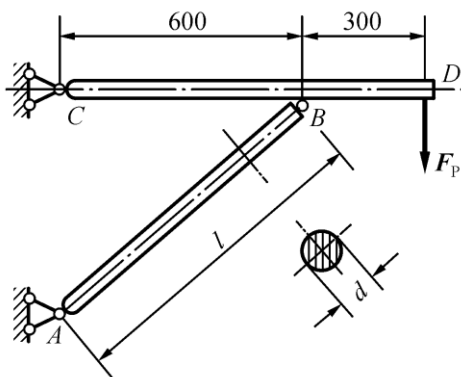
五. 图示为操纵装置水平杆, 截面为空心圆形, 内径 $d = 24\text{mm}$, 外径 $D = 30\text{mm}$, 材料为 Q235 钢, $[\sigma] = 100\text{MPa}$, 控制片受力 $F_1 = 600\text{N}$ 。试作该杆的内力图并用第三强度理论校核该杆的强度。(20 分)



六. 圆轴直径 $d = 6\text{ cm}$ ，长 $l = 2\text{ m}$ ，左端固定，右端有一直径 $D = 40\text{ cm}$ 的鼓轮。轮上绕以钢绳，绳的端点 A 悬挂吊盘。绳长 $l_1 = 10\text{ m}$ ，横截面面积 $A = 1.2\text{ cm}^2$ ，弹性模量 $E = 200\text{ GPa}$ ，轴的切变模量 $G = 80\text{ GPa}$ 。重量 $P = 800\text{ N}$ 的物自 $h = 20\text{ cm}$ 处落于吊盘上，求轴内最大扭转切应力和绳内最大正应力。（20 分）



七. 图示托架中 AB 杆的直径 $d = 40\text{ mm}$ ，长度 $l = 800\text{ mm}$ ，两端可视为球铰链约束，材料为 Q235 钢， $\lambda_c = 123$ 。（1）若已知工作荷载 $F_P = 70\text{ kN}$ ，且要求 AB 杆的稳定安全系数 $n_{st} = 2.0$ ，试从 AB 杆的稳定角度考虑，校核托架是否安全；（2）若横梁为 No.18 普通热轧工字钢（ $W_z = 185\text{ cm}^3$ ， $A = 30.6\text{ cm}^2$ ），许用应力 $[\sigma] = 160\text{ MPa}$ ，试求托架所能承受的最大荷载？（Q235 钢的抛物线公式为 $\sigma_{cr} = (235 - 0.00668\lambda^2)\text{ MPa}$ ）。（20 分）



八. 梁支座 C 上升 0.02m , 引起 D 点下沉 $\frac{0.03\text{m}}{16}$, 试求梁在 D 点施加 F_P 时的弯矩图。 (15 分)

