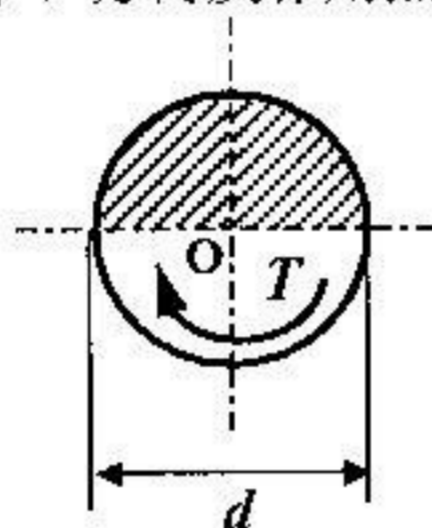


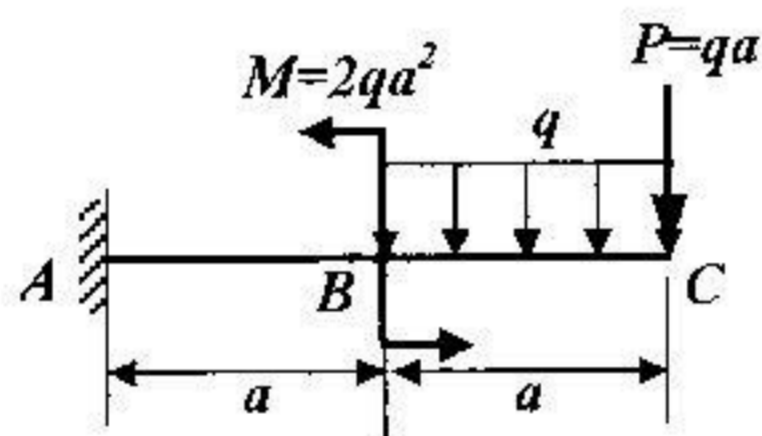
2005 年上海理工大学硕士研究生入学考试试题

考试科目 材料力学 准考证号 _____ 得分 _____

一. 直径是 d 的圆轴, 其横截面上的扭矩为 T , 试求二分之一截面(阴影)上内力系的合力的大小、方向及作用点。(15 分)

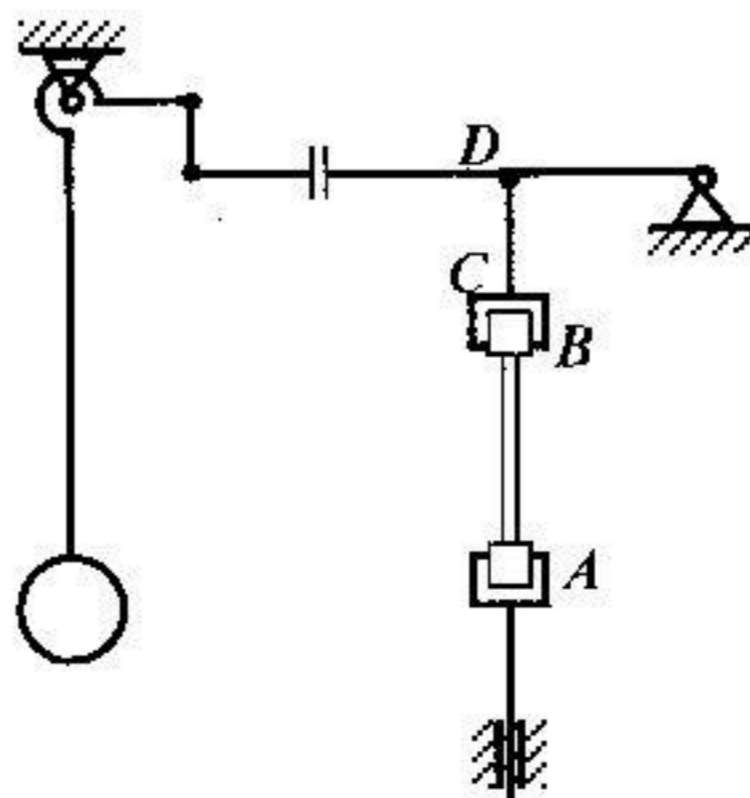


二. 梁的载荷和尺寸如图所示, 作出梁的剪力图和弯矩图; 确定 $|Q|_{\max}$ 和 $|M|_{\max}$, 并画出梁的挠曲线的大致形状。(15 分)

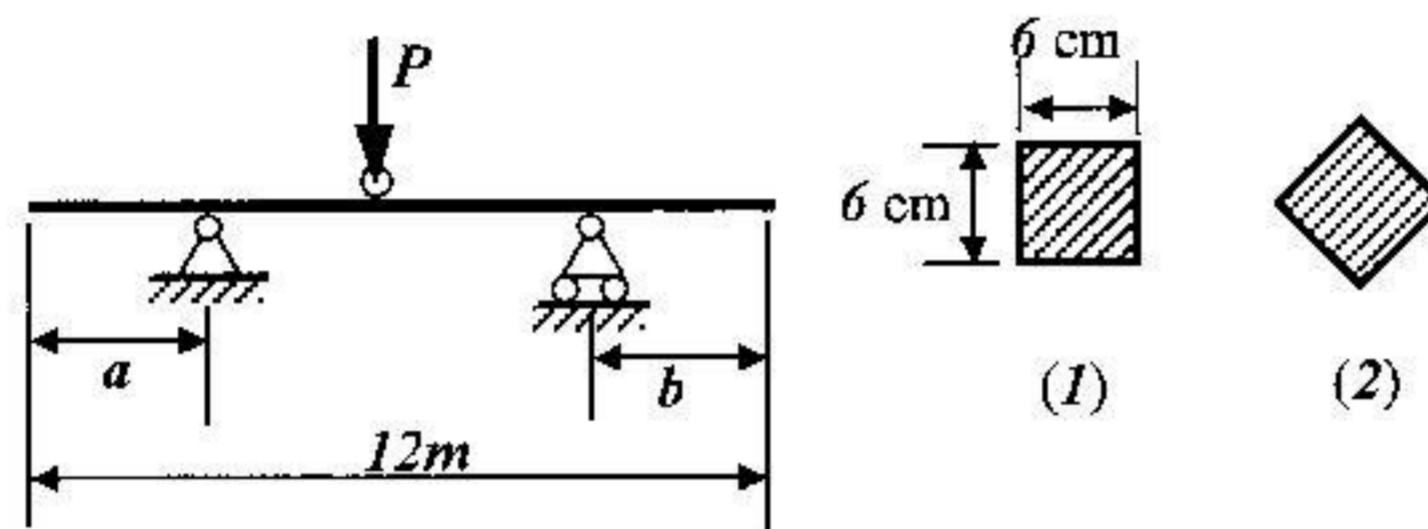


三. 某拉伸试验机的示意图如图所示。现测得低碳钢的三个极限应力值: 200Mpa、240Mpa 和 400Mpa。设试验机的 CD 杆与试样 AB 同为低碳钢制成, 试验机的最大拉力为 10kN。

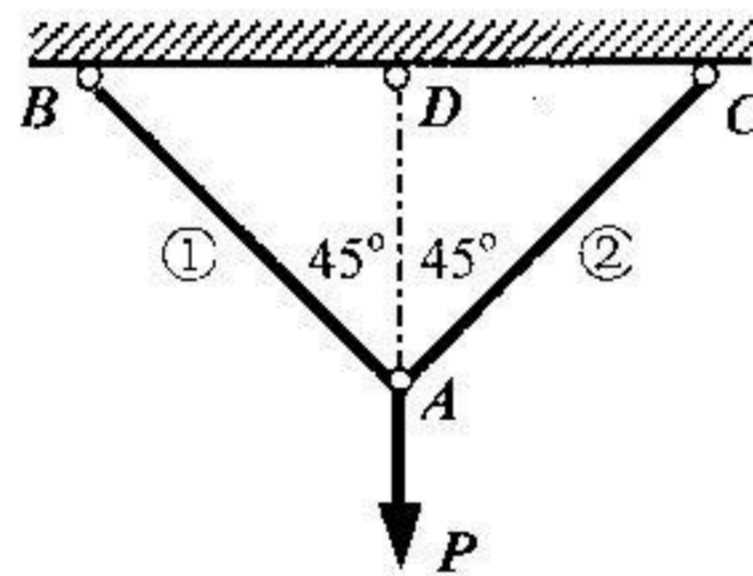
- (1) 判断并写出比例极限、屈服极限和强度极限所对应的数值。
- (2) 用这试验机作拉断试验时试样最大直径可达多少?
- (3) 设计时若取安全系数 $n=2$, 则 CD 杆的截面面积为多少?
- (4) 若试样的直径 $d=10\text{mm}$, 今欲测弹性模量 E 则所加拉力最大不应超过多少? (18 分)



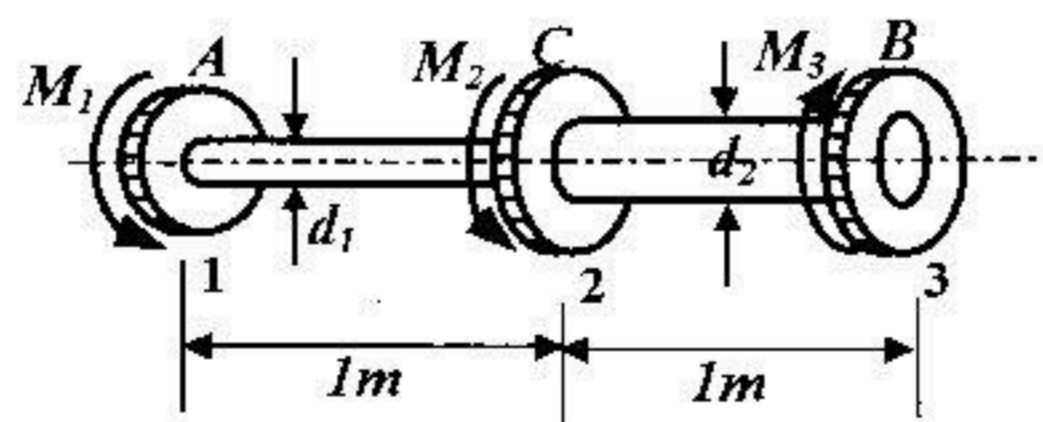
四、如图正方形截面梁上作用着可移动的载荷 P 。为了提高梁的承载能力，试确定 a 和 b 的合理数值和截面的合理放置形式(定性分析)，并求出许可载荷。设 $[\sigma]=100\text{MPa}$ 。(16 分)



五、图示支架的二根杆截面面积相等、材料相同，受到 P 力的作用。已知 $P=30\text{kN}$ ， $[\sigma]=100\text{MPa}$ ， $E=200\text{GPa}$ 。试设计二杆的横截面面积。如果现有二杆的横截面面积只是设计值的 80% ，为了满足结构的强度要求，则在铅垂方向增加一根不同材料的杆 AD ，试设计该杆的截面面积和材料弹性模量。(16 分)

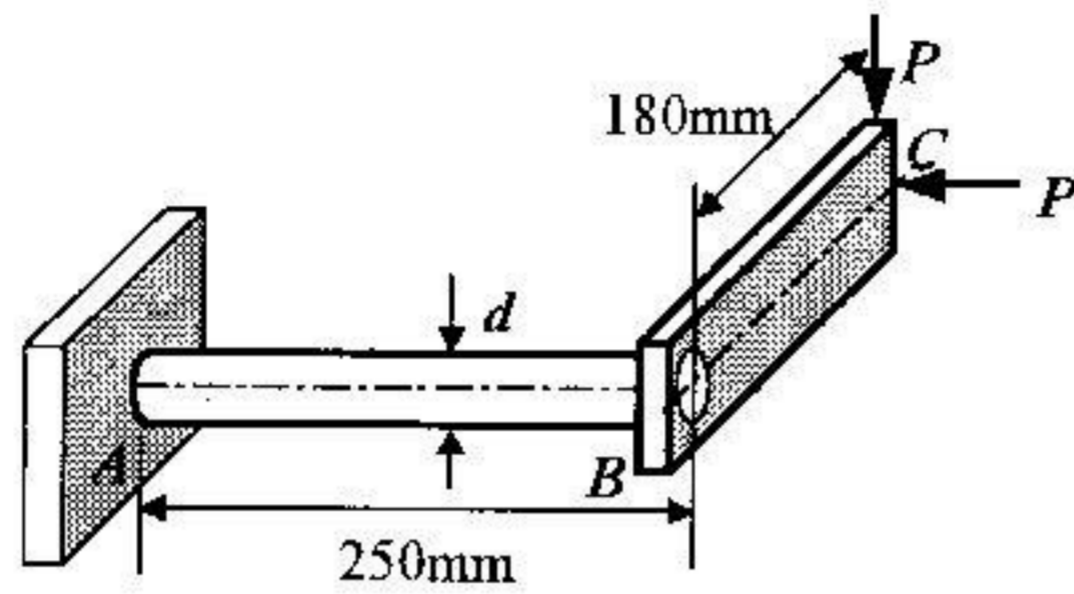


六、阶梯形圆轴直径分别为 $d_1=40\text{mm}$ ， $d_2=80\text{mm}$ ，轴上装有三个皮带轮。轮 3 输入，轮 1、轮 2 输出。已知轮上的外力偶是： $M_1=M_2=600\text{Nm}$ ， $M_3=1200\text{Nm}$ ，材料的许用剪应力 $[\tau]=60\text{MPa}$ ， $G=80\text{GPa}$ ，许用扭转角 $[\theta]=2^\circ/\text{m}$ 。试校核轴的强度和刚度。在已知外力偶作用下，轴的直径如何设计比较合理？如何改变皮带轮的位置，可以使轴的受力更合理？此时轴的直径为多大？(16 分)

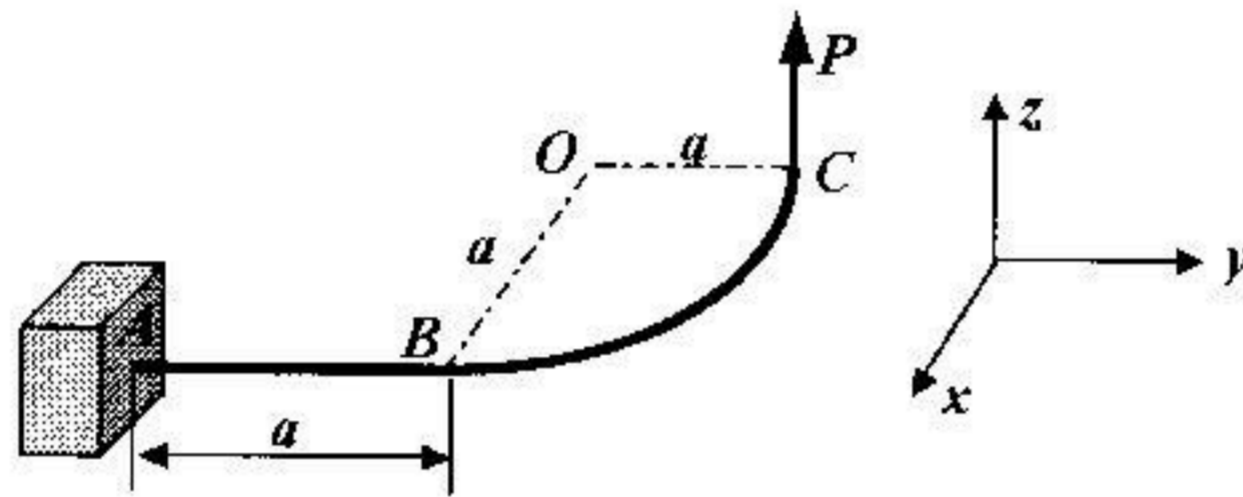


七、图示水平圆轴， A 端固定， B 端与水平杆 BC 连接，且 AB 垂直 BC ， C 端受铅垂力和水平力的作用。已知 $P=50\text{kN}$ ， $[\sigma]=90\text{MPa}$ 。不考虑 AB 轴的拉压变形，作出 AB 轴的内力图，并用第三强度理论选择轴的直

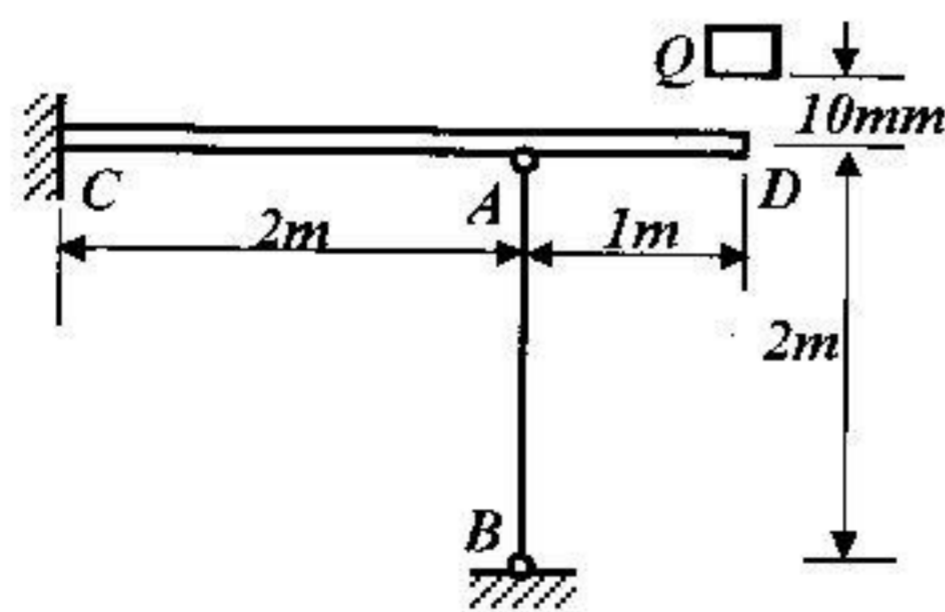
径 d 。(18 分)



八. 直径为 d 的圆截面杆 ABC 位于水平面内, AB 段是直线, 长度是 a , BC 段是四分之一圆弧, 半径是 a 。在端点 C 作用向上集中力 P 。材料的弹性模量是 E 、 G 。试用能量法求 C 点的垂直位移。(18 分)



九. 10 号工字梁的 C 端固定, A 处铰支于空心钢管 AB 上。管的内径和外径分别为 30mm 和 40mm 。钢管的 B 端亦为铰支座。梁及钢管同为 Q235 钢, $\lambda_1=100$, $E=200\text{GPa}$, 梁截面对中性轴的惯性矩 $I=245 \times 10^4 \text{mm}^4$ 。当重为 300N 的重物 Q 落于梁的 D 端时, 试校核 AB 杆的稳定性, 设稳定安全系数规定为 3。(18 分)



变形表	
	$f_A = -P^3/3EI$ $\theta_A = -P^2/2EI$
	$f_A = -M^2/2EI$ $\theta_A = -M/EI$