

# 武汉理工大学 2004 年研究生入学考试试题

## 课程 材料力学

(共 2 页, 共 七 题, 答题时不必抄题, 标明题目序号)

一、(30 分) 简明回答下列问题

1. 低碳钢和铸铁圆杆的扭转破坏时的断面情况有何不同? 说明各是什么原因导致破坏。
2. 压杆稳定性的好坏取决于哪些因素? 如何提高压杆的稳定性?
3. 在图 1 所示结构的  $A$  点, 作用有水平荷载  $P$ 。试用几何的方法定性地确定出变形后  $A$  点的位置。
4. 偏心受压的杆件, 横截面上是否可能出现拉应力区? 为什么?
5. 厚玻璃杯因沸水倒入其中而破裂, 试问破裂是从内壁开始, 还是从外壁开始? 为什么?

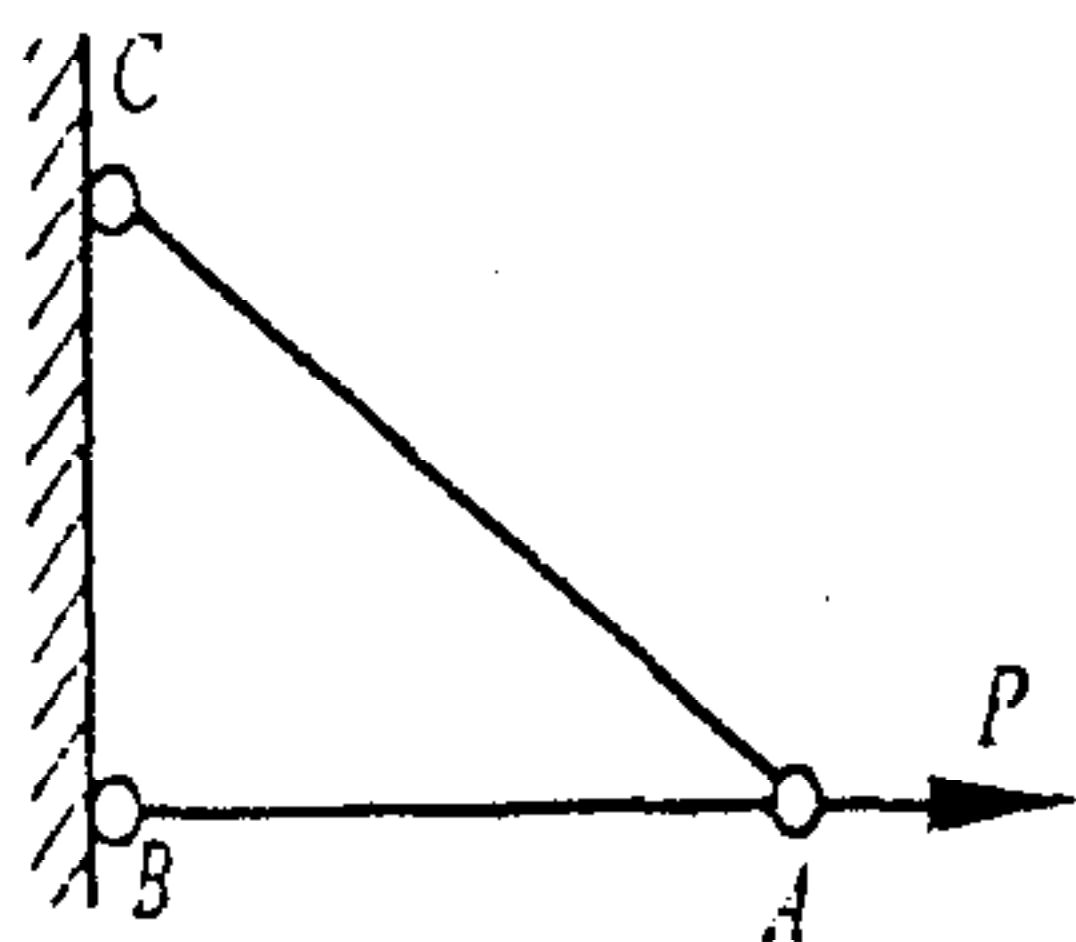


图 1

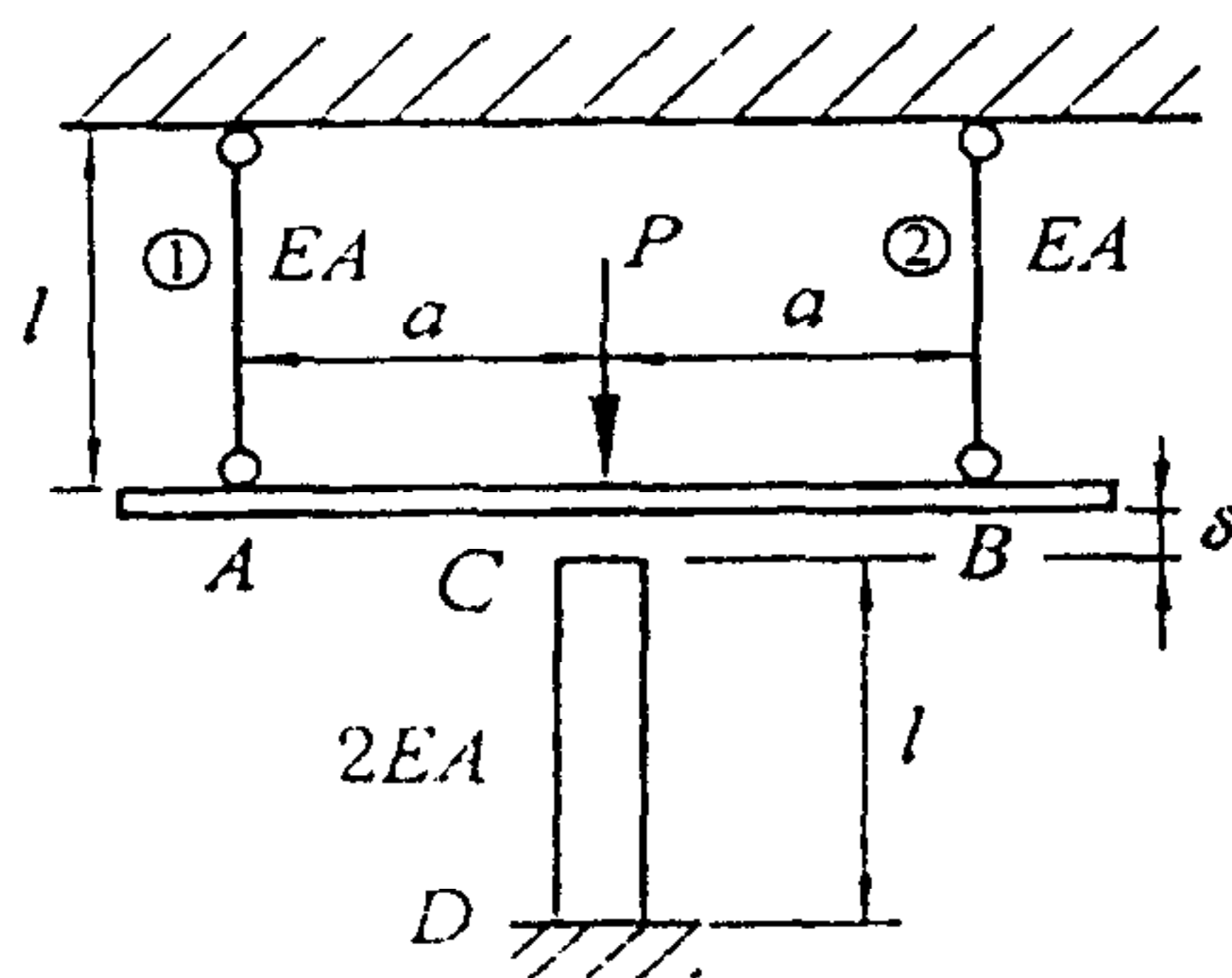


图 2

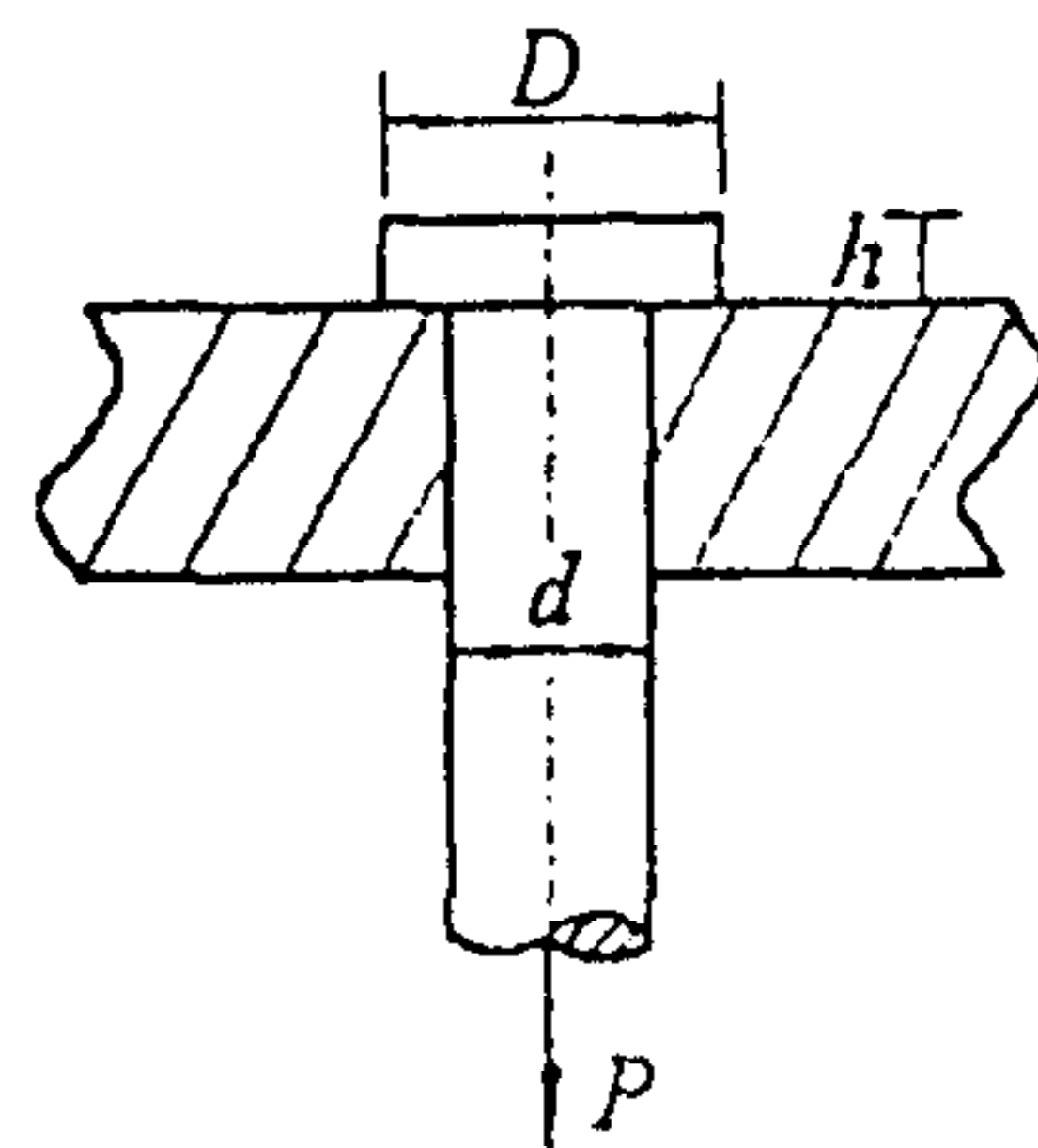


图 3

二、(20 分) 图 2 所示结构,  $AB$  为刚性梁, ①、② 杆的横截面面积均为  $A$ ,  $CD$  杆的横截面面积为  $2A$ , 它们的材料相同, 弹性模量为  $E$ 。未受力时,  $AB$  梁与  $CD$  杆之间相距  $\delta$ , 在  $P$  力作用下, 求在以下两种情况下, ①、② 杆及  $CD$  杆的轴力: (1)  $AB$  梁与  $CD$  杆没有接触, (2)  $AB$  梁与  $CD$  杆已经接触。

三、(15 分) 如图 3 所示一拉杆, 头部的直径为  $D$ , 厚度为  $h$ , 杆的直径为  $d$ , 材料的许用剪应力和许用挤压应力分别为  $[\tau]$ 、 $[\sigma_{bs}]$ , 所受拉力为  $P$ , 列出校核拉杆头部强度的公式。

四、(20 分) 图 4 所示圆截面杆，直径  $d=50\text{mm}$ ，受载荷  $P_1$ 、 $P_2$  和  $M_1$  作用。杆发生什么变形？试按第三强度理论校核该杆的强度。已知： $P_1=500\text{N}$ ， $P_2=15\text{kN}$ ， $M_1=1.2\text{kN}\cdot\text{m}$ ， $[\sigma]=160\text{MPa}$ 。

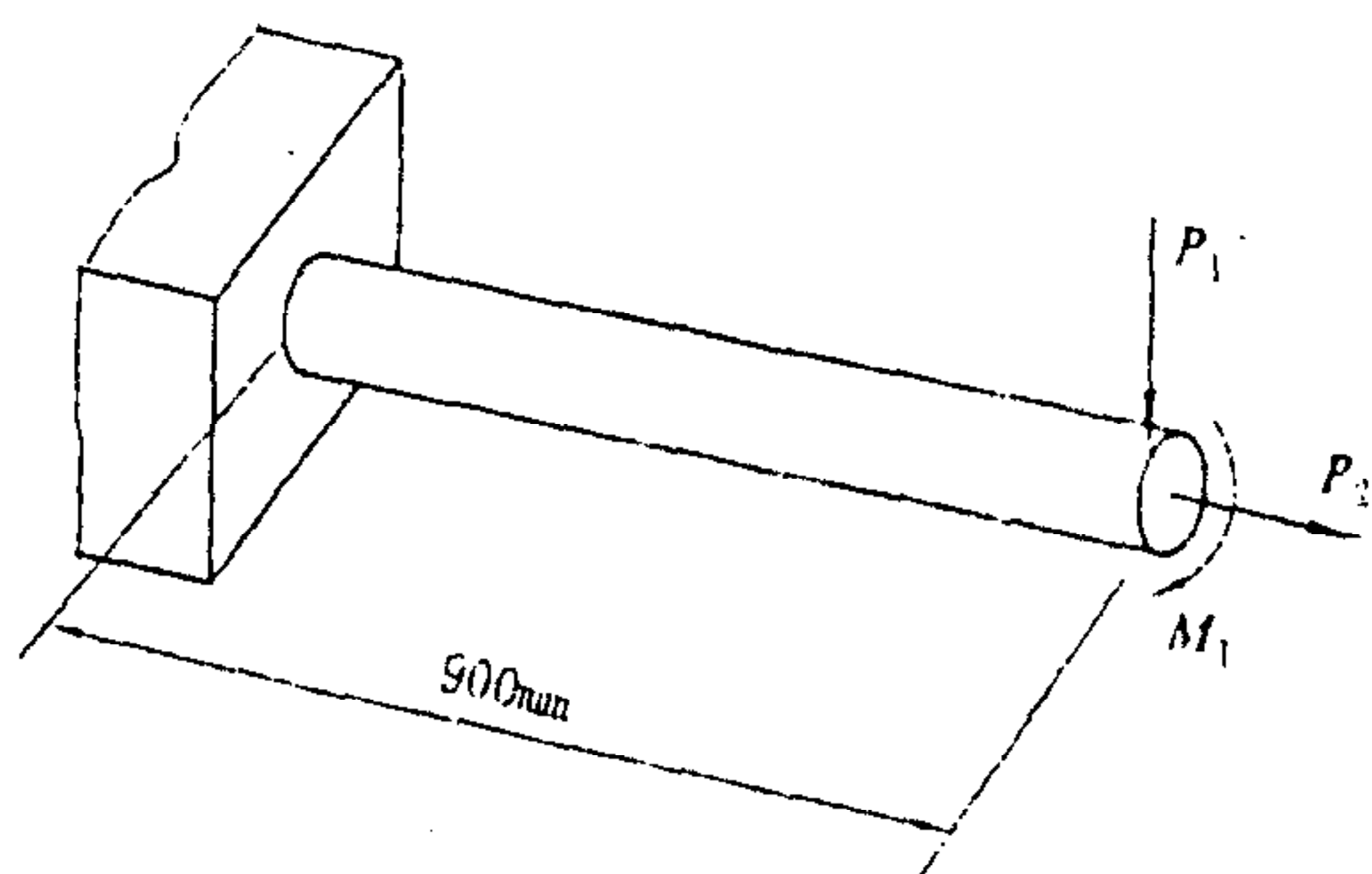


图 4

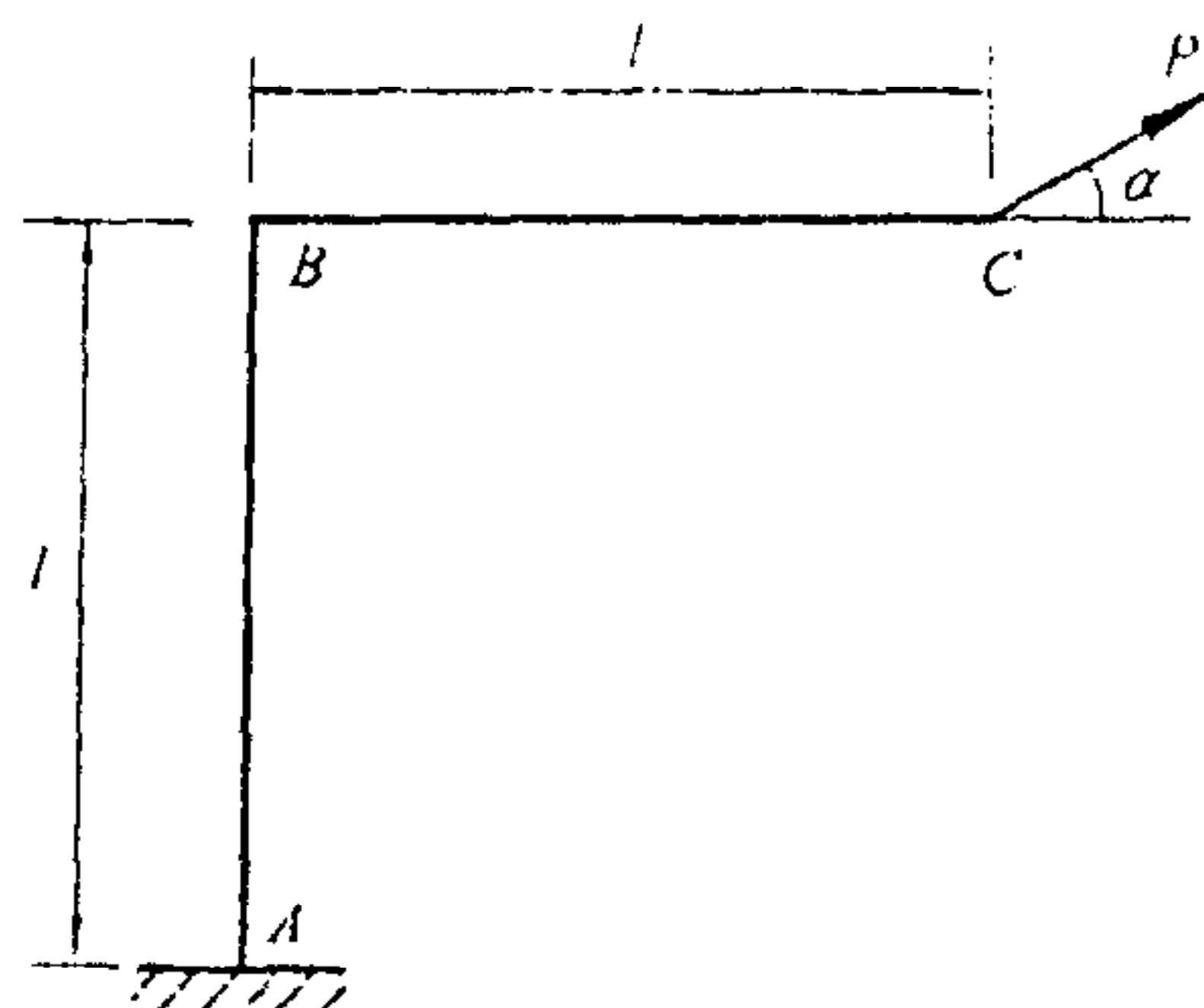


图 5

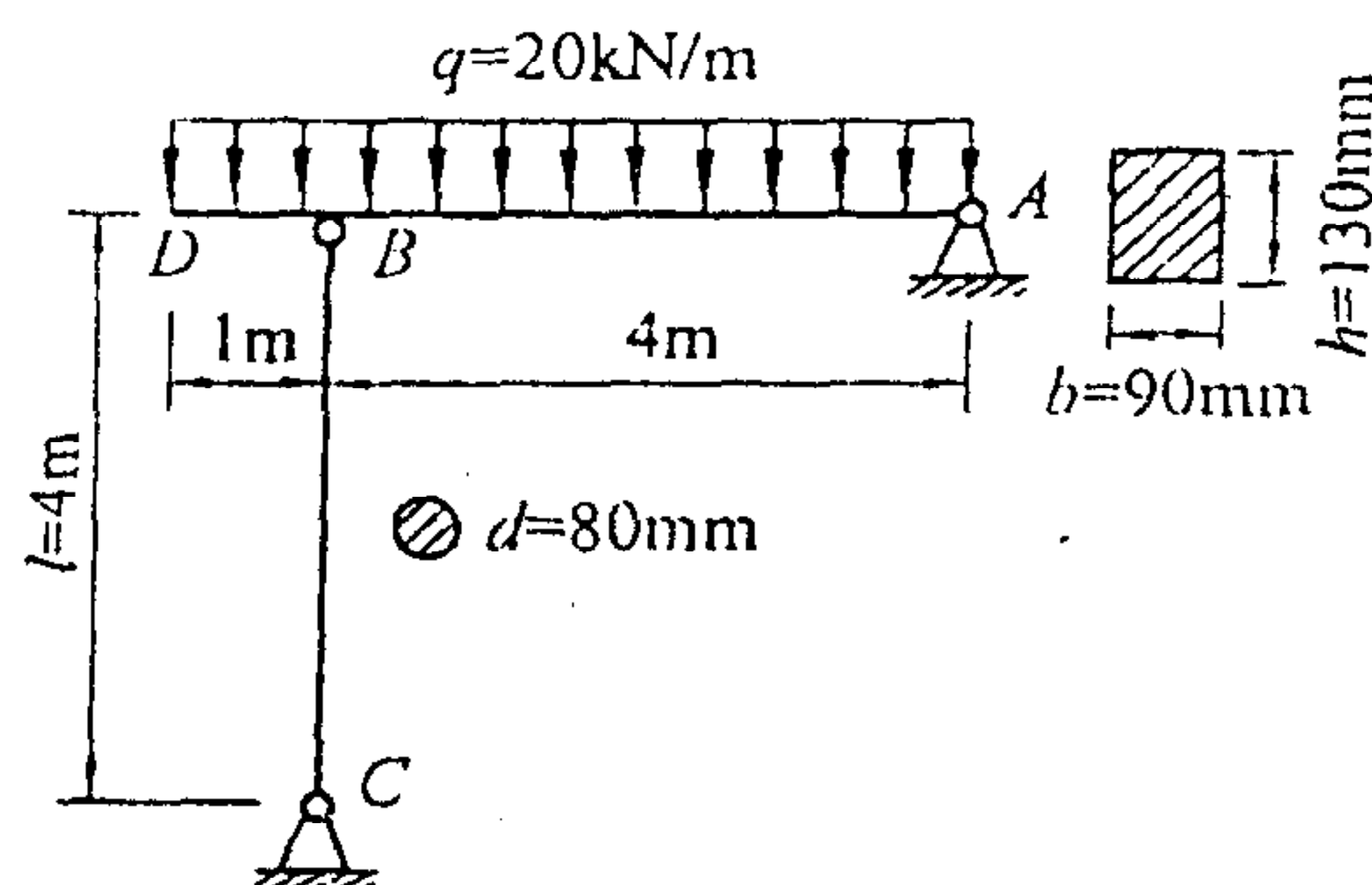


图 6

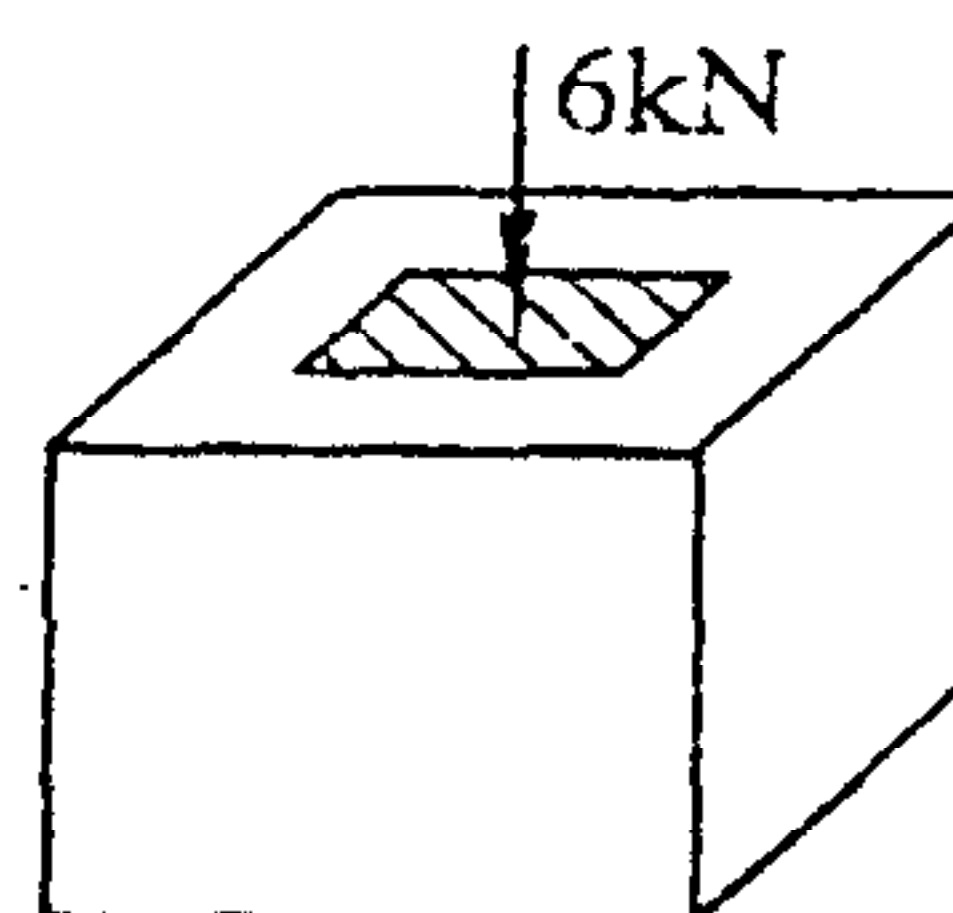


图 7

五、(20 分) 如图 5 示，刚架  $ABC$  自由端受集中力  $P$  作用， $AB$  段及  $BC$  段的抗弯刚度相同，均为  $EI$ 。欲使  $C$  点由于弯曲作用所产生的位移产生在沿  $P$  的方向，并规定  $\alpha$  角在  $0 < \alpha < \pi/2$  区间内变化，试确定  $\alpha$ 。

六、(30 分) 图 6 所示结构中，梁的截面为矩形，柱的截面为圆形，梁和柱的材料均为 A3 钢。试校核此结构是否安全。已知材料的弹性模量  $E=200\text{GPa}$ ， $[\sigma]=160\text{MPa}$ ， $[\tau]=100\text{MPa}$ ， $\lambda_p=99$ ，稳定安全系数  $n_{st}=2$ 。

七、(15 分) 如图 7 所示，有一边长为  $10\text{mm}$  的正立方体钢块，置于刚性方形模内，四侧面与模壁无间隙，在钢块的上方受有  $P=6\text{kN}$  的压力（均匀分布于面上），已知材料的泊松比  $\mu=0.33$ ，假设立方体与方形模之间的摩擦力可略去不计，求立方体各个面上的正应力及主应力。