

# 北 京 科 技 大 学

## 2006 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 413 试题名称: 材料力学 C (共 3 页)

适用专业: 车辆工程、机械制造及自动化、机械电子工程、机械设计及理论、  
物流工程、机械装备及控制

说明: ①所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。  
②考试用具: 计算器、直尺、圆规、三角板。  
③注意: 第五、第六题有“统考题”与“单考题”之区分。

一、以下各题均备有 (A)、(B)、(C)、(D) 4 个选项, 其中只有一个是正确的答案, 试将正确答案的代号填写在题示下划线“\_\_\_\_\_”上方。(共 8 小题, 每题 4 分)

- 1-1. 用截面法只能确定\_\_\_\_\_杆横截面上的内力。  
A. 等直; B. 弹性; C. 静定; D. 基本变形
- 1-2. 在下列结论中,\_\_\_\_\_是错误的。  
A. 若物体产生位移, 则必定同时产生变形;  
B. 若物体各点均无位移, 则必定无变形;  
C. 若物体产生变形, 则物体内部总有一些点要产生位移;  
D. 位移的大小取决于物体的变形和约束状态
- 1-3. 铸铁的许用应力与杆件的\_\_\_\_\_有关。  
A. 横截面形状; B. 横截面尺寸;  
C. 受力状态(指拉伸或压缩); D. 载荷大小
- 1-4. 切应力互等定理是由单元体的\_\_\_\_\_导出的。  
A. 静力平衡关系; B. 几何关系;  
C. 物理关系; D. 强度条件
- 1-5. 表示扭转变形程度的量\_\_\_\_\_。  
A. 是扭转角  $\varphi$ , 不是单位长度扭转角  $\theta$ ; B. 是  $\theta$ , 不是  $\varphi$ ;  
C. 是  $\varphi$  和  $\theta$ ; D. 不是  $\varphi$  和  $\theta$ ;
- 1-6. 低碳钢试件扭转破坏是\_\_\_\_\_。  
A. 沿横截面拉断; B. 沿  $45^\circ$  螺旋面拉断;  
C. 沿横截面剪断; D. 沿  $45^\circ$  螺旋面剪断
- 1-7. 当实心圆轴的直径增加 1 倍时, 其抗扭强度、抗扭刚度分别增加到原来的\_\_\_\_\_倍。  
A. 8 和 16; B. 16 和 8; C. 8 和 8; D. 16 和 16
- 1-8. 构件发生弯曲变形时, 横截面通常\_\_\_\_\_。  
A. 只发生线位移; B. 只发生角位移;  
C. 发生线位移和角位移; D. 不发生位移



二、图示圆截面阶梯轴的 CD 段直径为  $d$ , AC 段直径为  $0.8d$ 。

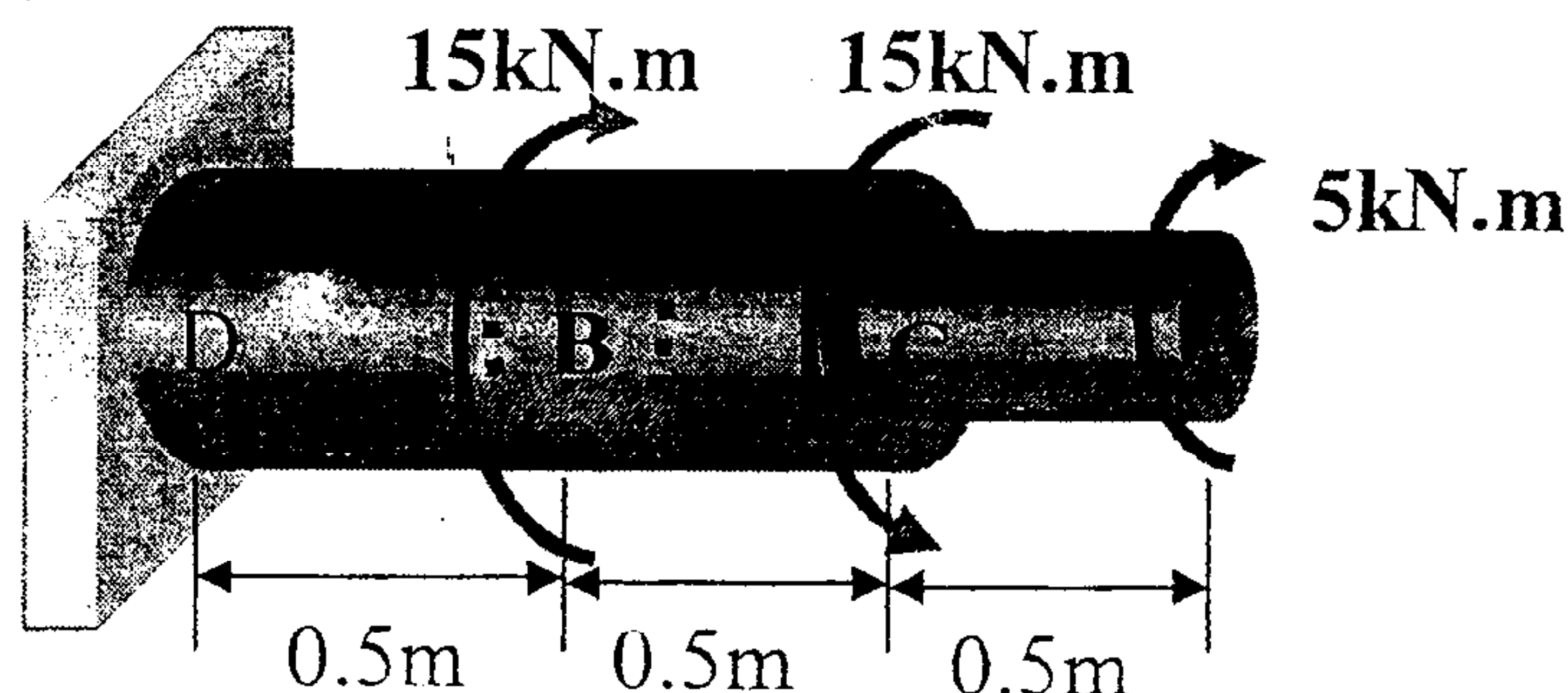
已知轴材料的  $[\tau] = 80 \text{ MPa}$ ,  $G = 80 \text{ GPa}$ ,

试求: 1、画轴的扭矩图; (5 分)

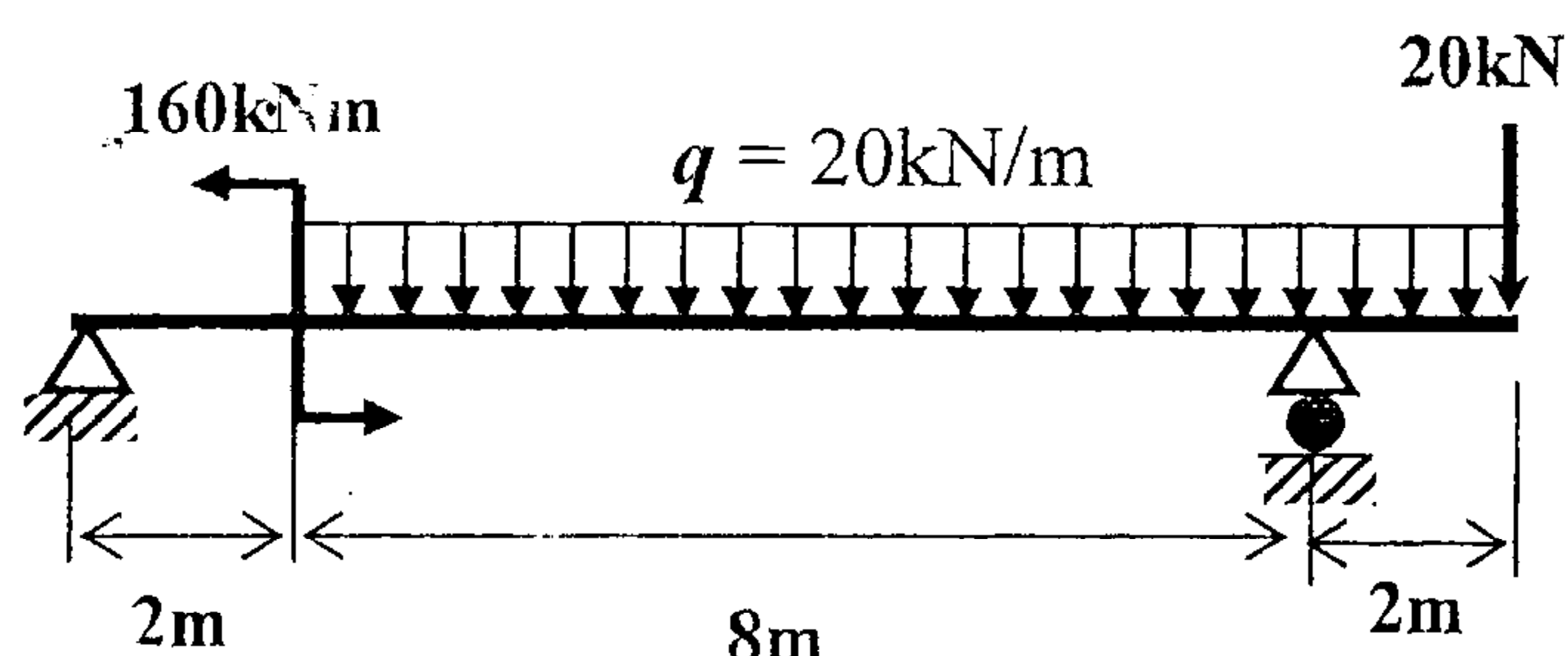
2、确定轴的直径  $d$ ; (8 分)

3、计算截面 A 和截面 B 的相对扭转角  $\phi_{AB}$ 。

(5 分)



三、外伸梁如图所示, 试画剪力图和弯矩图, 并求  $|Q|_{\max}$ ,  $|M|_{\max}$ 。(15 分)



四、外伸梁用直径为  $d$  的圆截面杆悬吊如图 a 所示, 外伸梁的横截面尺寸如图 b 所示。已知:  $a = 1 \text{ m}$ ,  $y_1 = 96.4 \text{ mm}$ ,  $y_2 = 153.6 \text{ mm}$ ,  $I_z = 101.5 \times 10^6 \text{ mm}^4$ , 梁材料的许用拉应力  $[\sigma_t] = 80 \text{ MPa}$ , 许用压应力  $[\sigma_y] = 140 \text{ MPa}$ , 圆截面杆的直径  $d = 50 \text{ mm}$ , 许用应力  $[\sigma] = 160 \text{ MPa}$ 。试求载荷集度的允许值  $[q]$ 。(20 分)

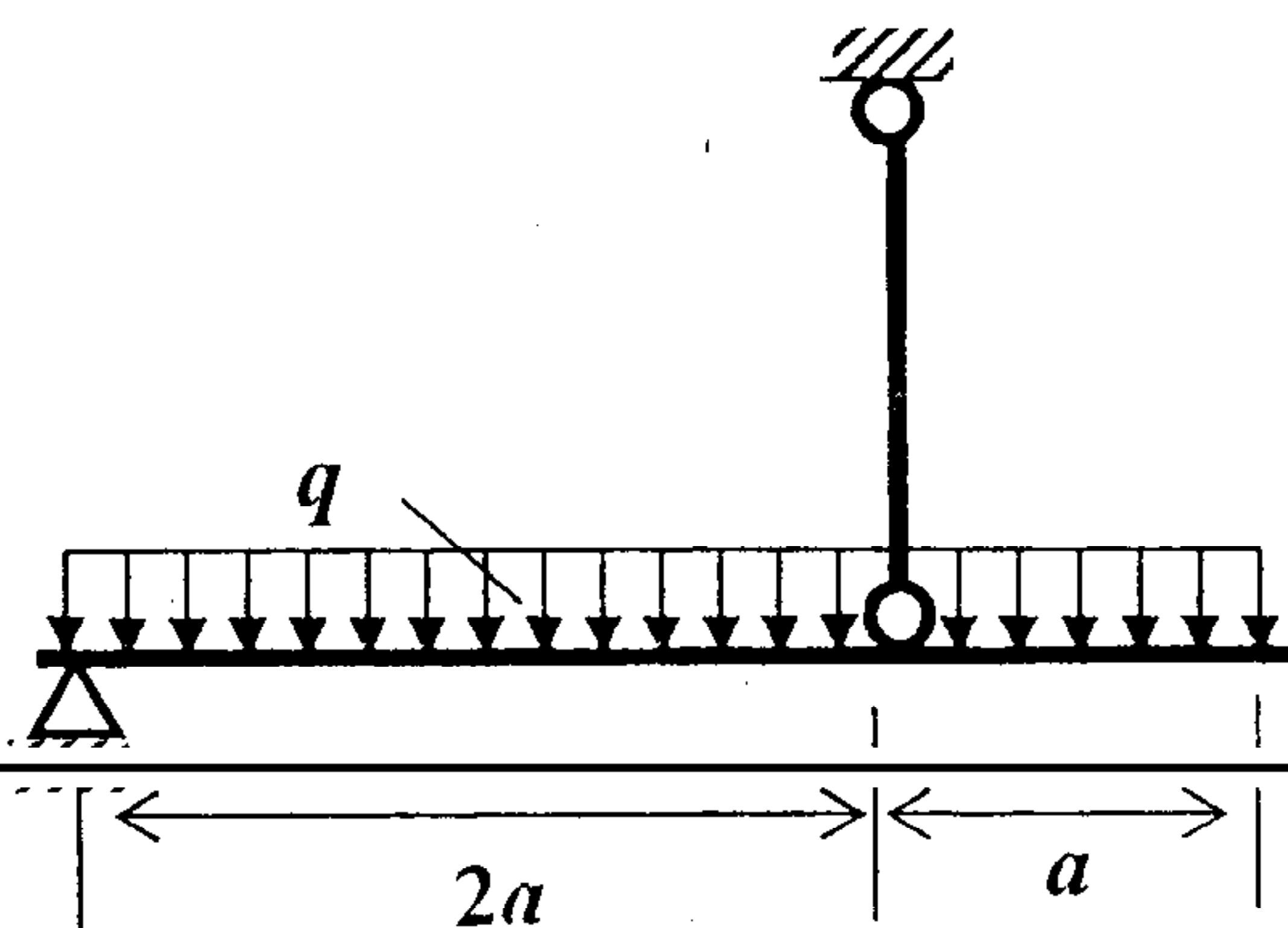


图 a

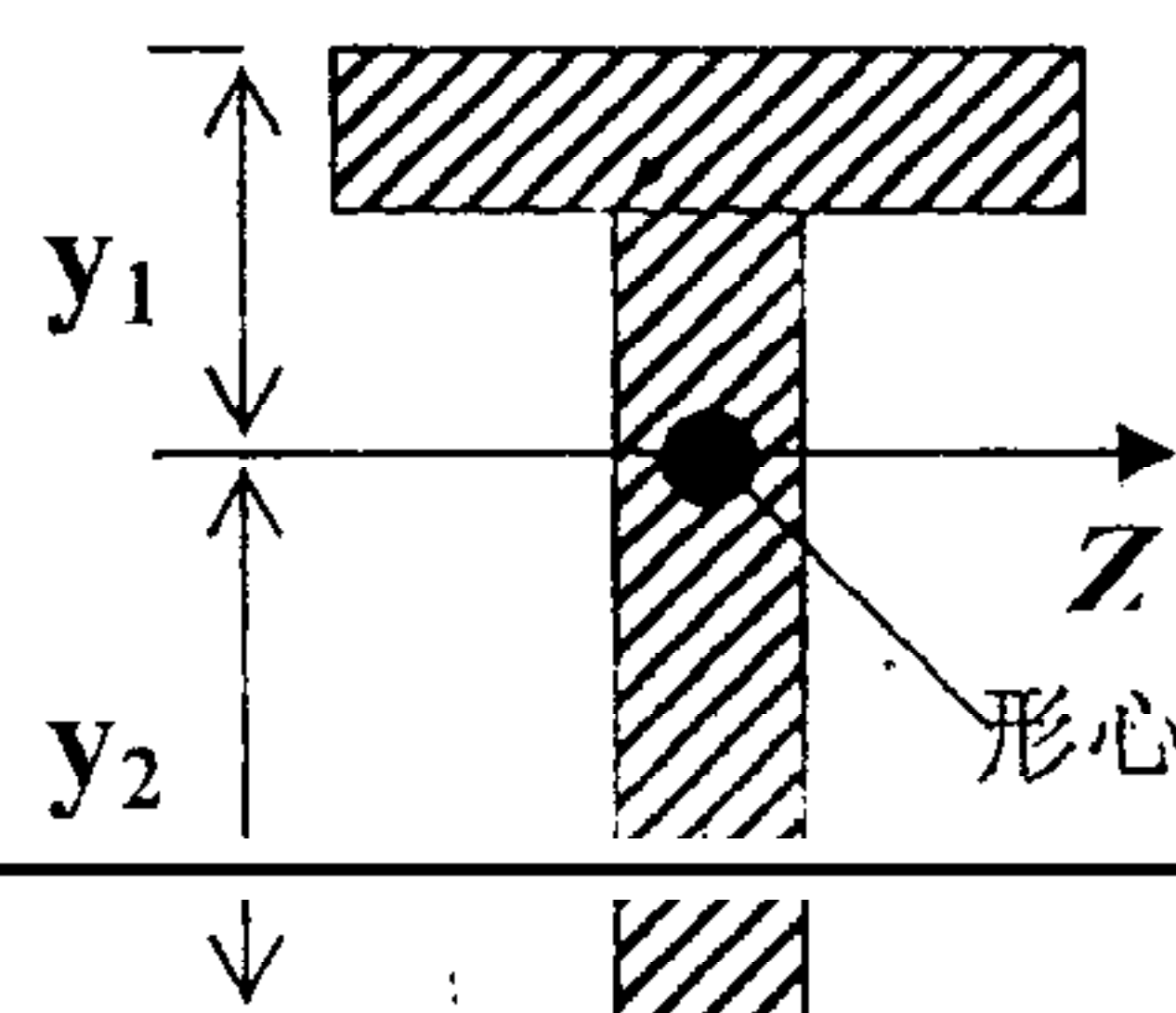
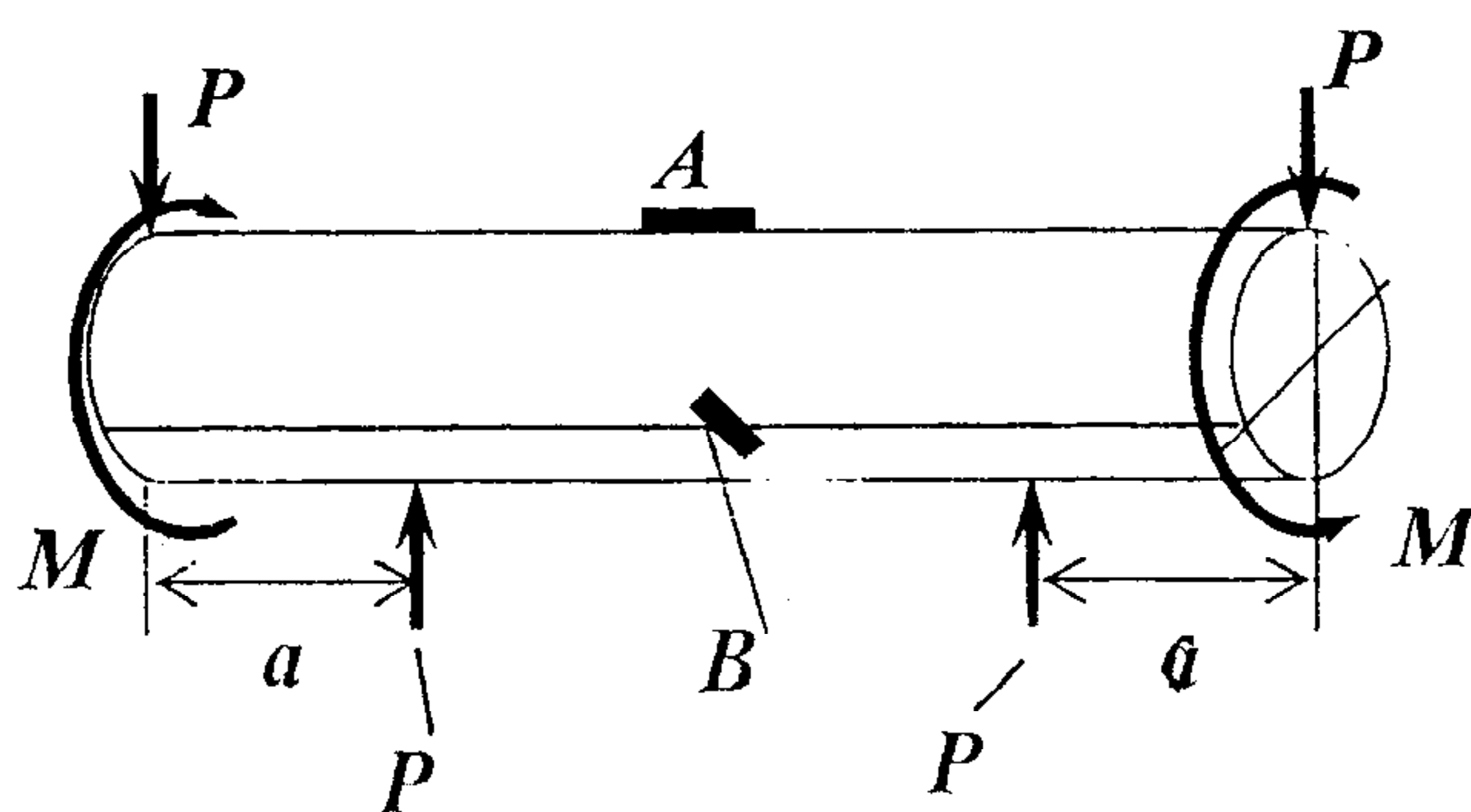


图 b

五、(统考题) 圆截面杆受力如图所示, 已测得轴表面 A 点与母线夹角为  $0^\circ$  方向和 B 点与母线夹角为  $-45^\circ$  方向的线应变分别为  $\varepsilon_{0^\circ} = 400 \times 10^{-6}$ ,  $\varepsilon_{-45^\circ} = 375 \times 10^{-6}$ 。已知杆截面的抗弯截面模量  $W = 6000 \text{ mm}^3$ , 杆材料的  $[\sigma] = 140 \text{ MPa}$ ,  $E = 200 \text{ GPa}$ ,  $\mu = 0.25$ , 试用第三强度理论校核杆的强度。(25 分)





五、(单考题) 图示电动机传动轴直径  $d = 80 \text{ mm}$ ，电机功率  $P_k = 16 \text{ kW}$ ，转速  $n = 110 \text{ 转/分}$ ，皮带轮重  $G = 2 \text{ kN}$ ，直径  $D = 1 \text{ m}$ ，紧边皮带张力等于松边张力  $T$  的 3 倍，皮带轮的受力如左视图 b 所示，轴材料为 A3 号钢，许用应力  $[\sigma] = 70 \text{ MPa}$ ，试按第三强度理论计算传动轴的许可外伸长度  $[l]$ 。(25 分)

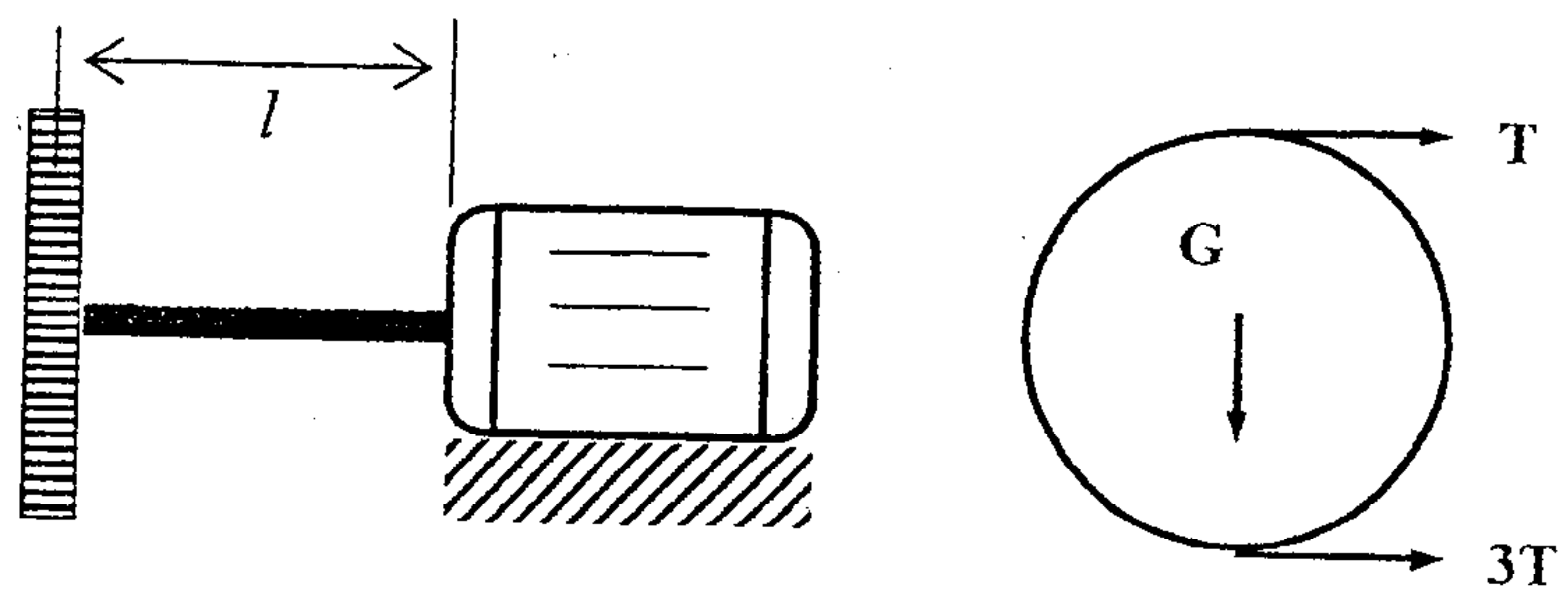
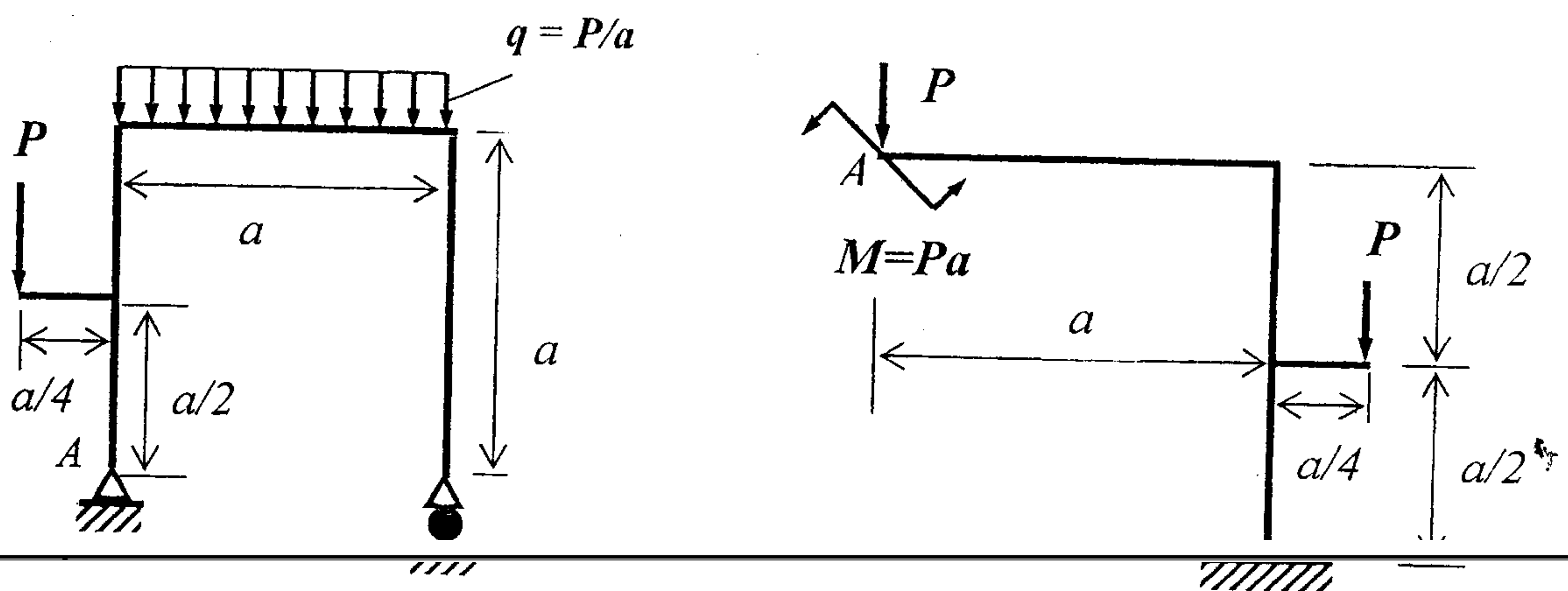


图 b

六、(统考题) 图示刚架各段  $EI$  为常量，已知  $P$ 、 $a$ ，试用莫尔定理的图乘法求 A 截面的转角  $\theta_A$ 。(20 分)

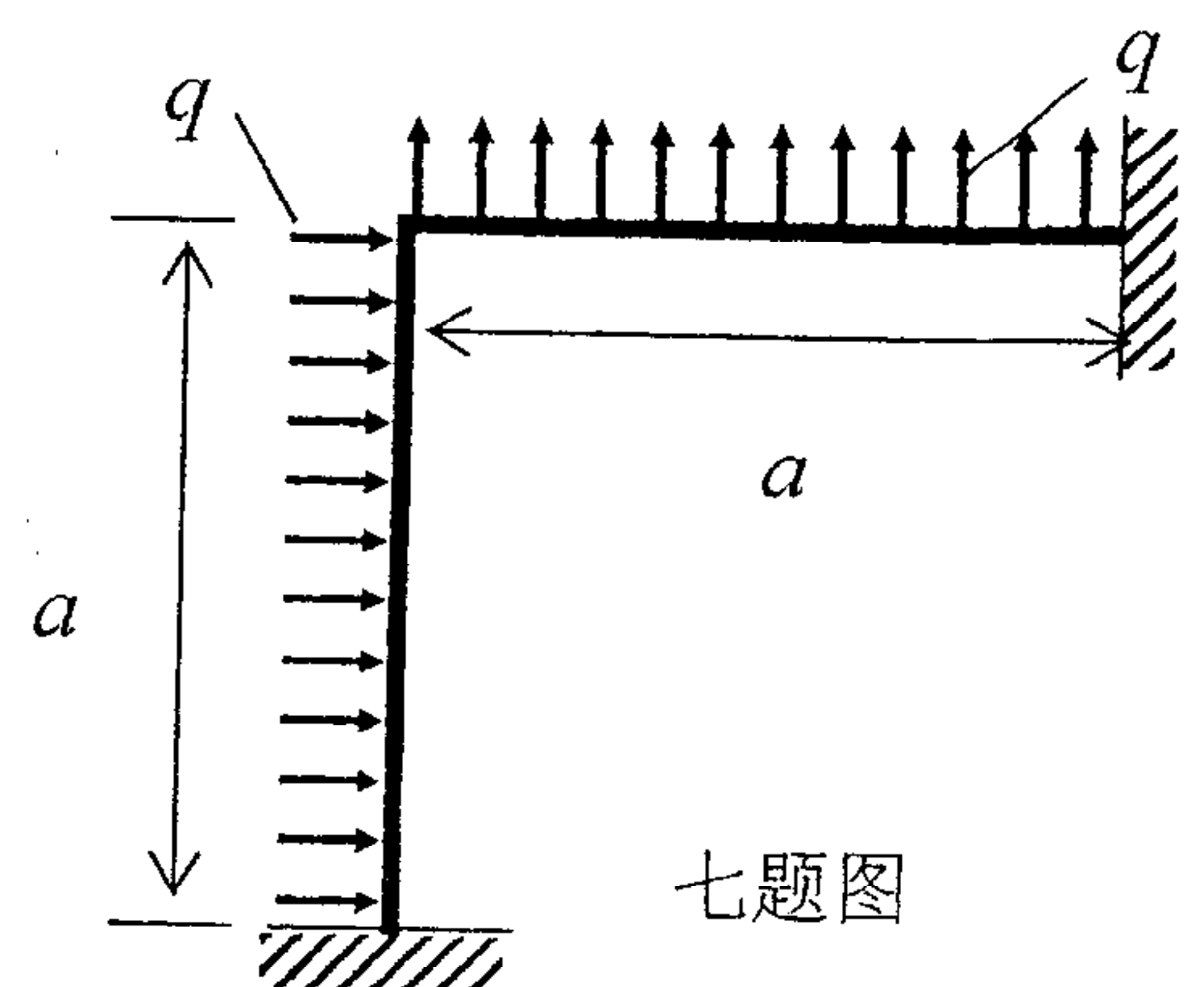
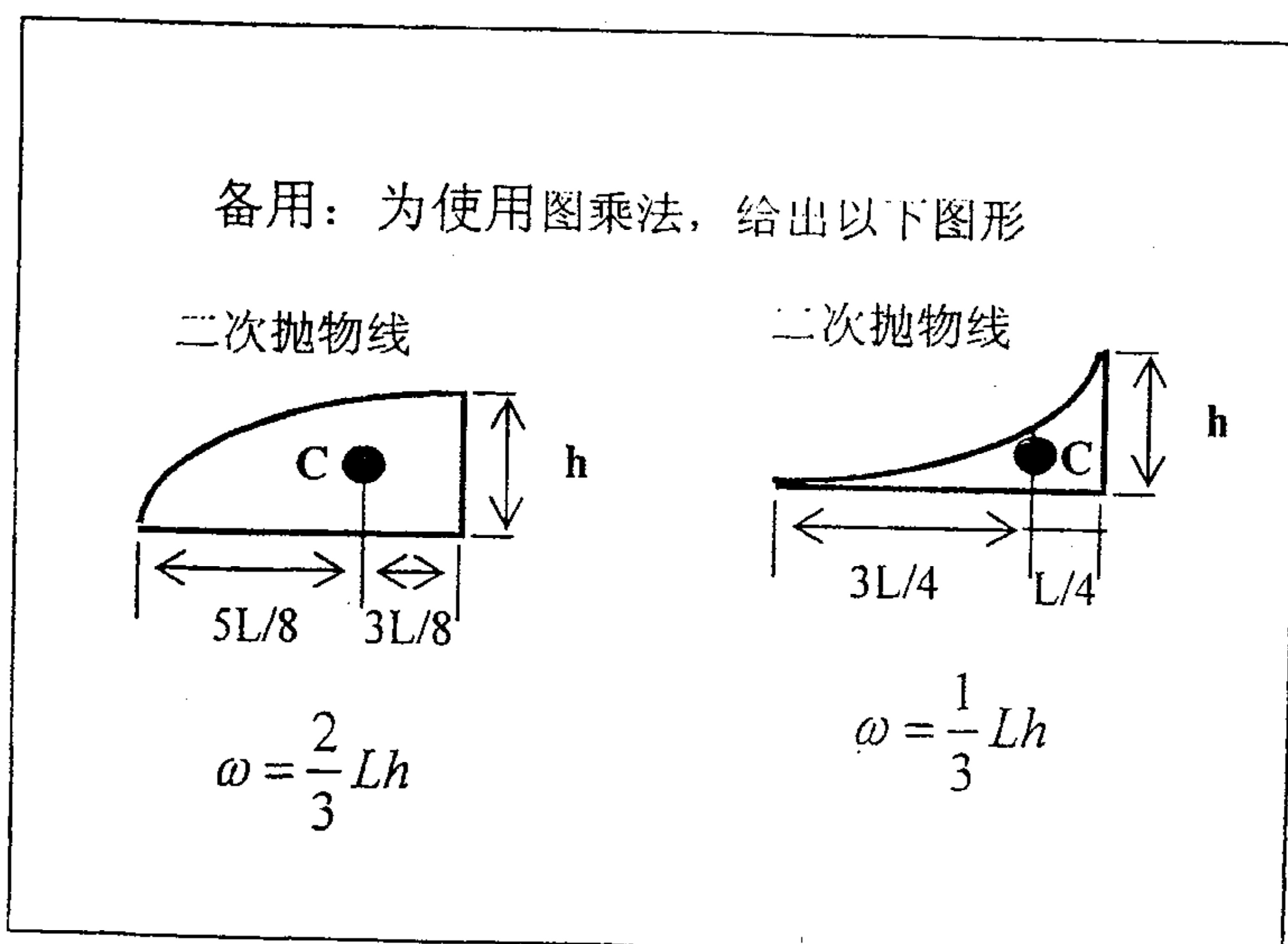


六题 (统考题) 题图

六题 (单考题) 题图

六、(单考题) 图示刚架各段  $EI$  为常量，已知  $P$ 、 $a$ ，试用莫尔定理的图乘法求 A 截面的转角  $\theta_A$ 。(20 分)

七、图示直角刚架各段  $EI$  为常量，已知  $q$ 、 $a$ ，试求刚架的约束反力。(20 分)



七题图