

四川大学

2001 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：工程力学（理力、材力）

科目代号：573#

适用专业：材料加工工程

(试题共 5 页)

(请将试题附在考卷内交回)

理论力学

一、是非题（每题 1 分，正确用 \checkmark ，错误用 \times ，填入括号内。）

1、只要两个力大小相等、方向相反，该两力就组成一力偶。 ()

2、一空间力系，若各力作用线垂直某一固定平面，则其独立的平衡方程最多有 3 个。 ()

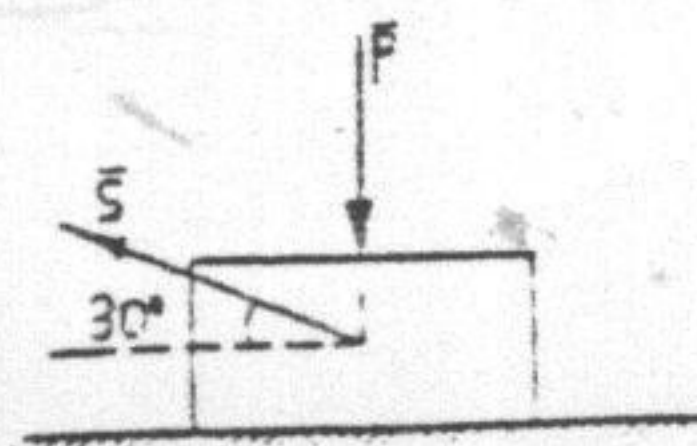
3、只要点作匀速运动，其加速度总为零。 ()

4、刚体作平动时，某瞬时体内各点不但有相同的速度，而且有相同的加速度。 ()

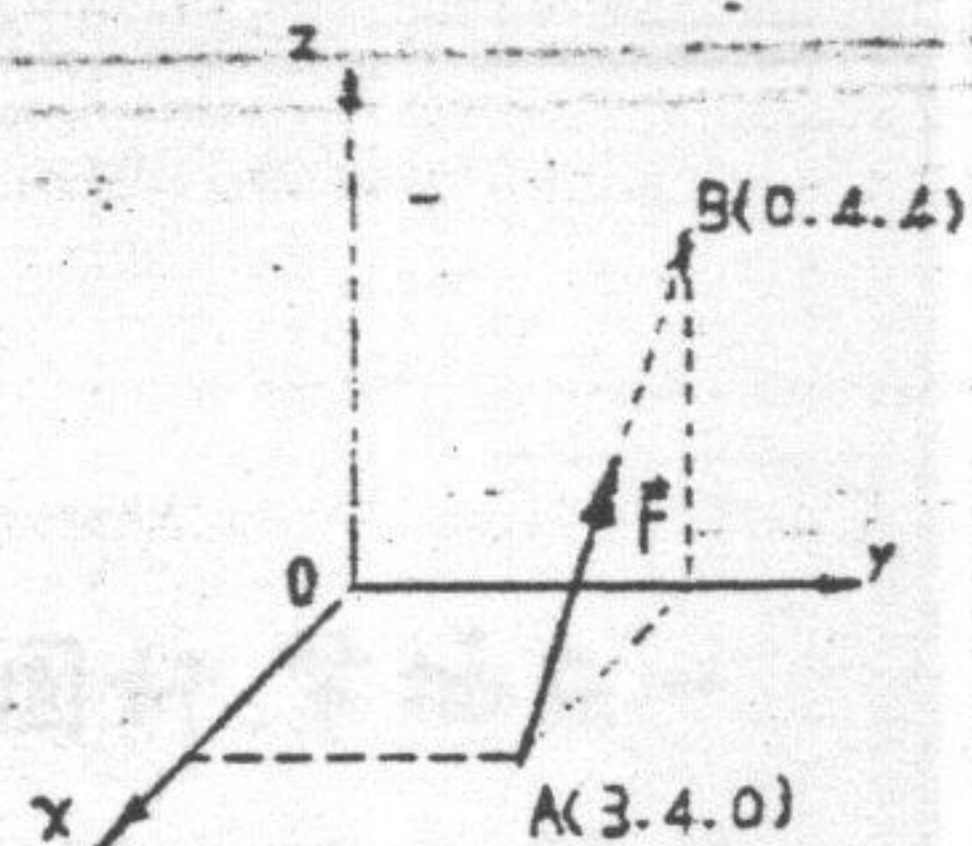
5、力偶只能影响自由刚体的转动，但不能影响其质心的运动。 ()

二、填空题（每题 2 分，请将简要答案填入划线内。）

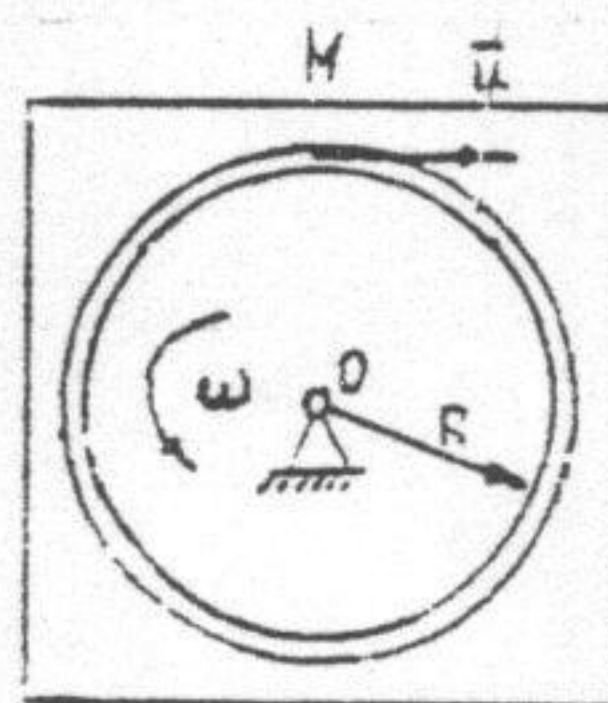
1、已知力 $P = 40 \text{ kN}$ ， $S = 20 \text{ kN}$ ，物体与地面间的摩擦系数 $f = 0.5$ ，动摩擦系数 $f' = 0.4$ ，则物体所受的摩擦力的大小为_____。



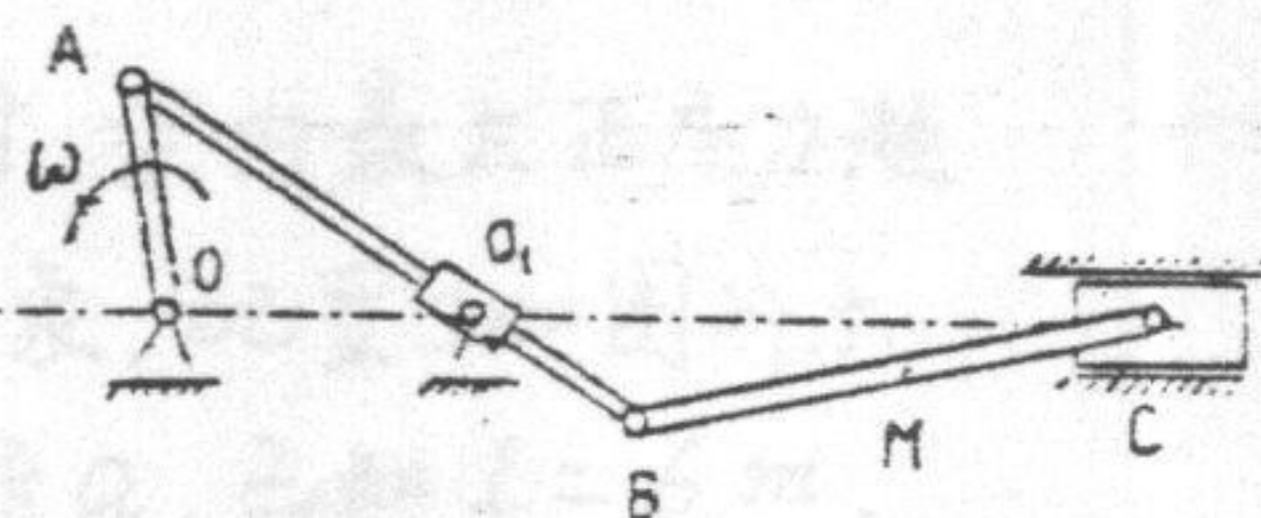
2、力 F 通过 $A(3, 4, 0)$ 、 $B(0, 4, 4)$ 两点(长度单位为米)。若 $F = 100\text{ N}$ 。则该力在 x 轴上的投影为_____。
对 x 轴的矩为_____。



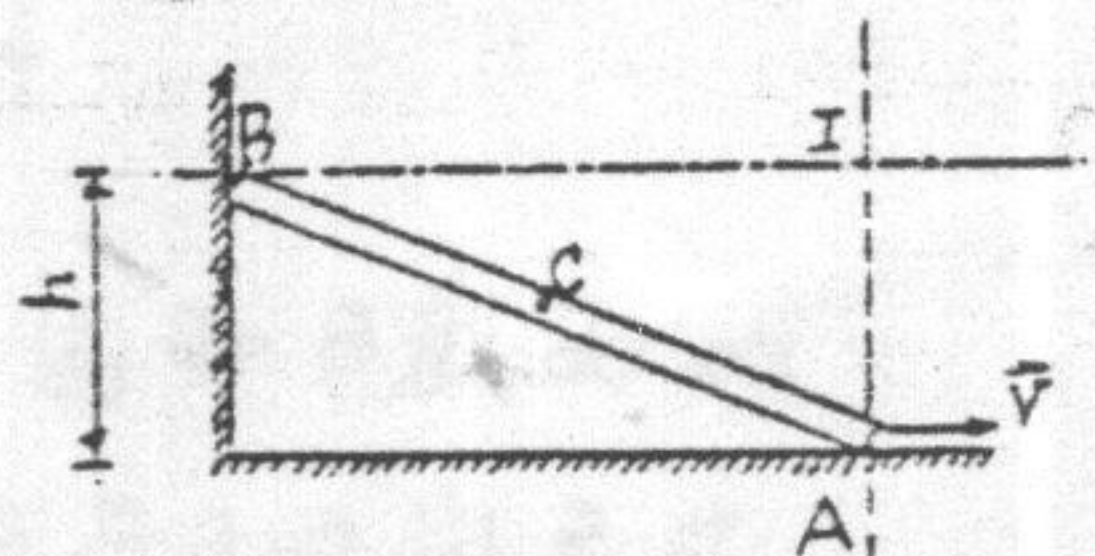
3、正方形板以等角速度 ω 绕 O 轴转动，小球 M 以匀速 u 沿板内半径为 R 的圆槽运动，则 M 的绝对加速度为_____。



4、试画出机构中作平面运动的刚体在图示位置的速度瞬心，并画出杆 BC 中点 M 的速度的方向。

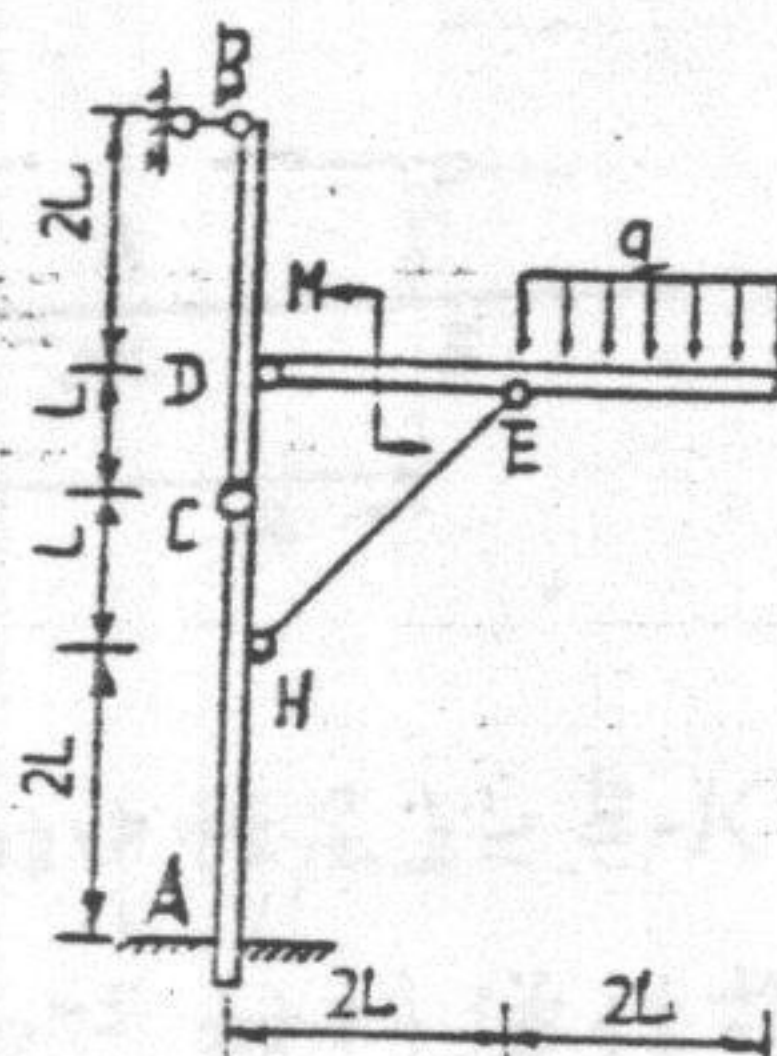


5、均质杆 AB ，长 L 、质量 m ，沿墙面下滑，已知过 A 点的水平轴的转动惯量为 J_A ，过质心 C 的水平轴的转动惯量为 J_C ，过瞬心 I 的水平轴的转动惯量为 J_I ，则图示瞬时杆的动能为_____。



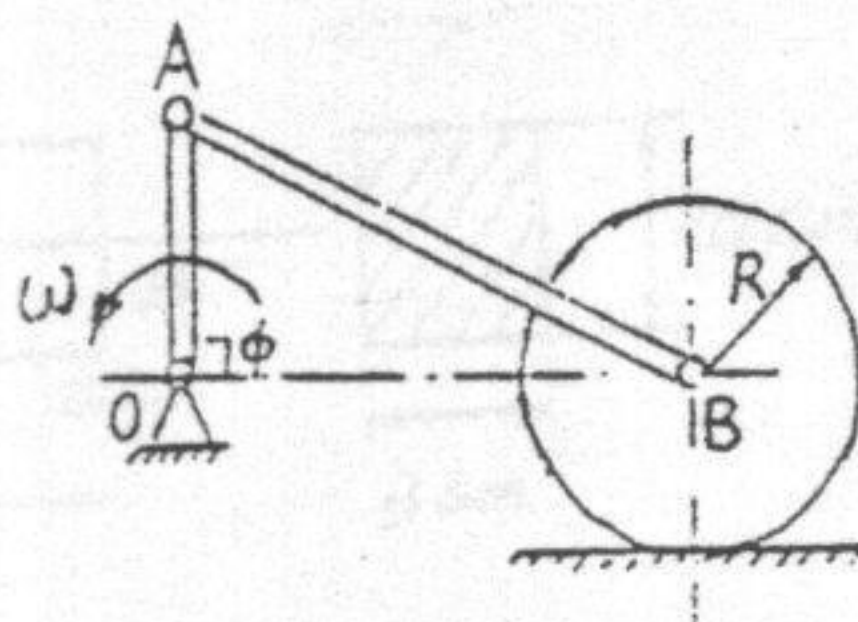
三、计算题 (本题 10 分)

构架如图, 不计各杆重量, D、C、E、H 皆为铰链。已知: $q = 50 \text{ kN/m}$, $M = 80 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $L = 1 \text{ m}$ 。试求固定端 A 和支座 B 的反力。



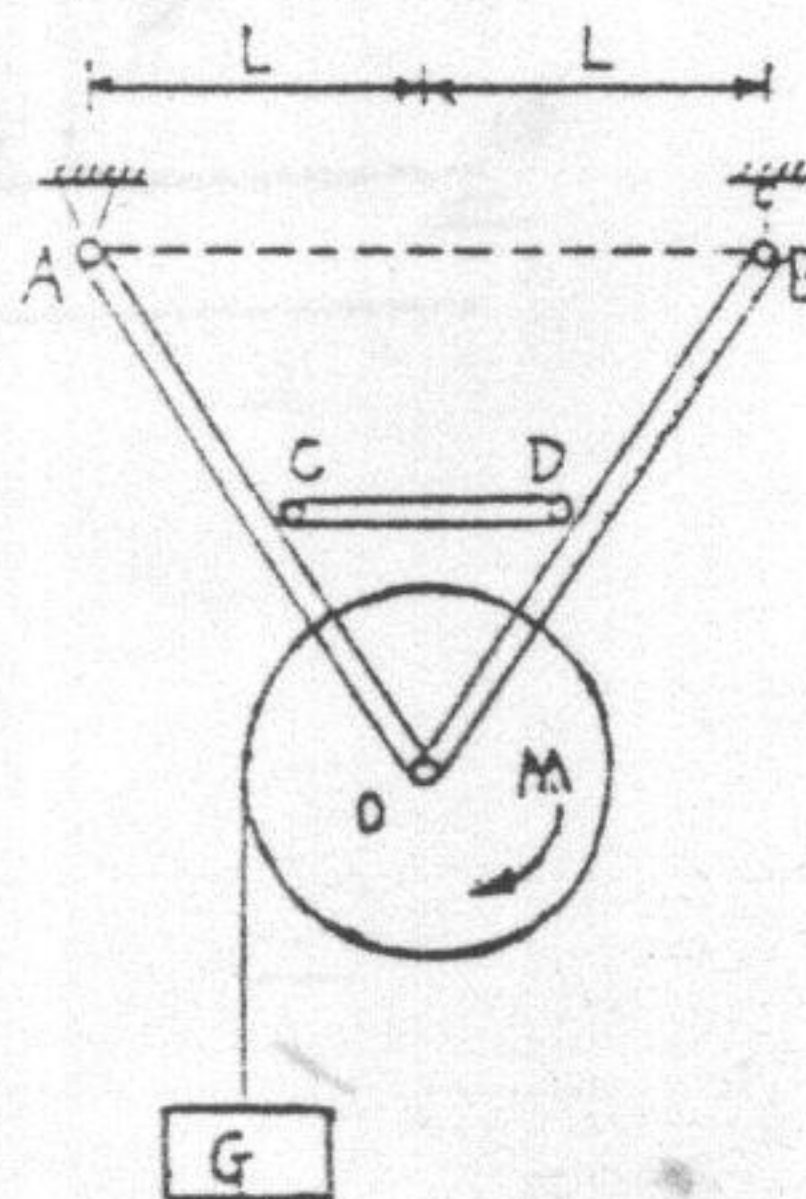
四、计算题 (本题 10 分)

在图示曲柄连杆机构中, 已知: 匀角速度 $\omega = 1 \text{ rad/s}$, 滚子 B 作纯滚动, $OA = r = 10 \text{ cm}$, $AB = \sqrt{3}r$, $R = 8 \text{ cm}$ 。试求 $\phi = 90^\circ$ 时: (1) 连杆 AB 的角速度 ω_{AB} ; (2) 滚子中心 B 的速度 v_B 及滚子的角加速度 ϵ 。



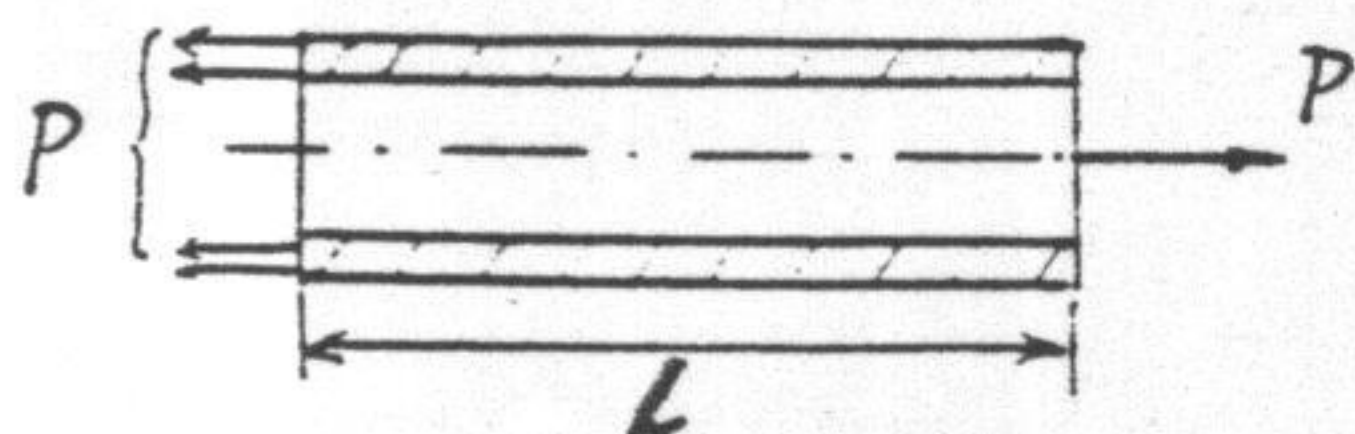
五、计算题 (本题 10 分)

图示匀质圆轮铰接在支架上。已知: 轮半径 $r = 0.1 \text{ m}$, 重 $Q = 20 \text{ kN}$, 重物 G 重 $P = 100 \text{ N}$, 支架尺寸 $L = 0.3 \text{ m}$, 不计支架重, 轮上作用一常力偶, 其矩为 $M = 32 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 。求: (1) 重物 G 上升的加速度; (2) 支座 B 的反力。



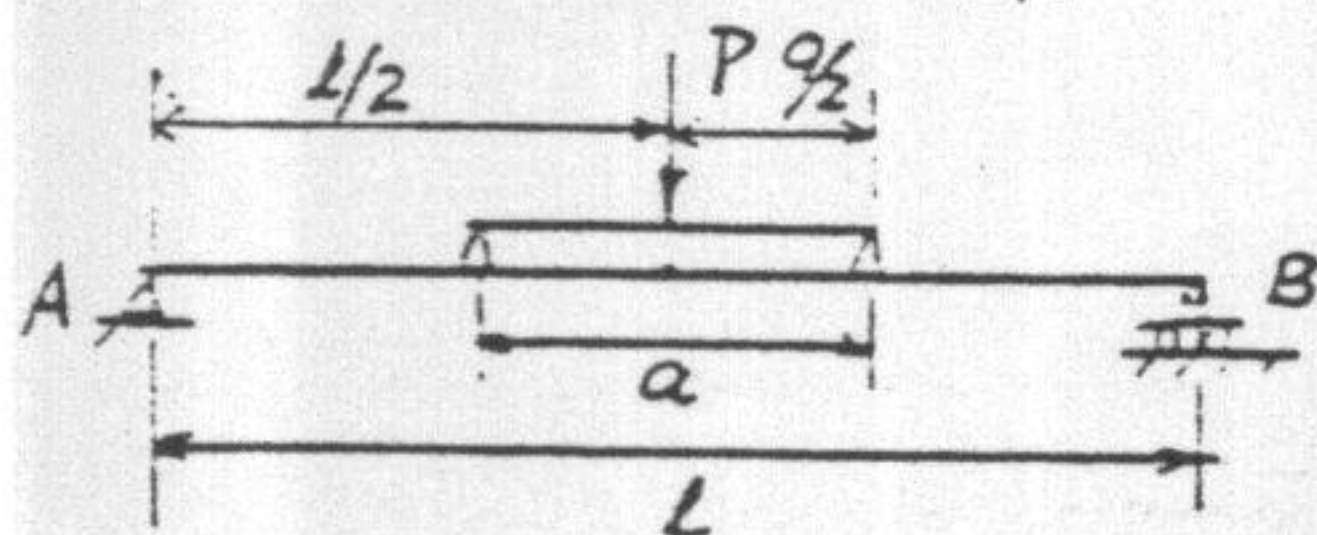
材料力学

- 一. 弹性模量为 E 、横截面面积为 A 的圆杆, 紧插在一套管中, 当加 P 力后恰好能将杆自套管中拉出. 设拉出过程中摩擦力均匀分布在杆与套管的接触面上, 当杆拉出距离为 S 时 ① 作杆的轴力图 ② 求杆件的伸长. (5分)



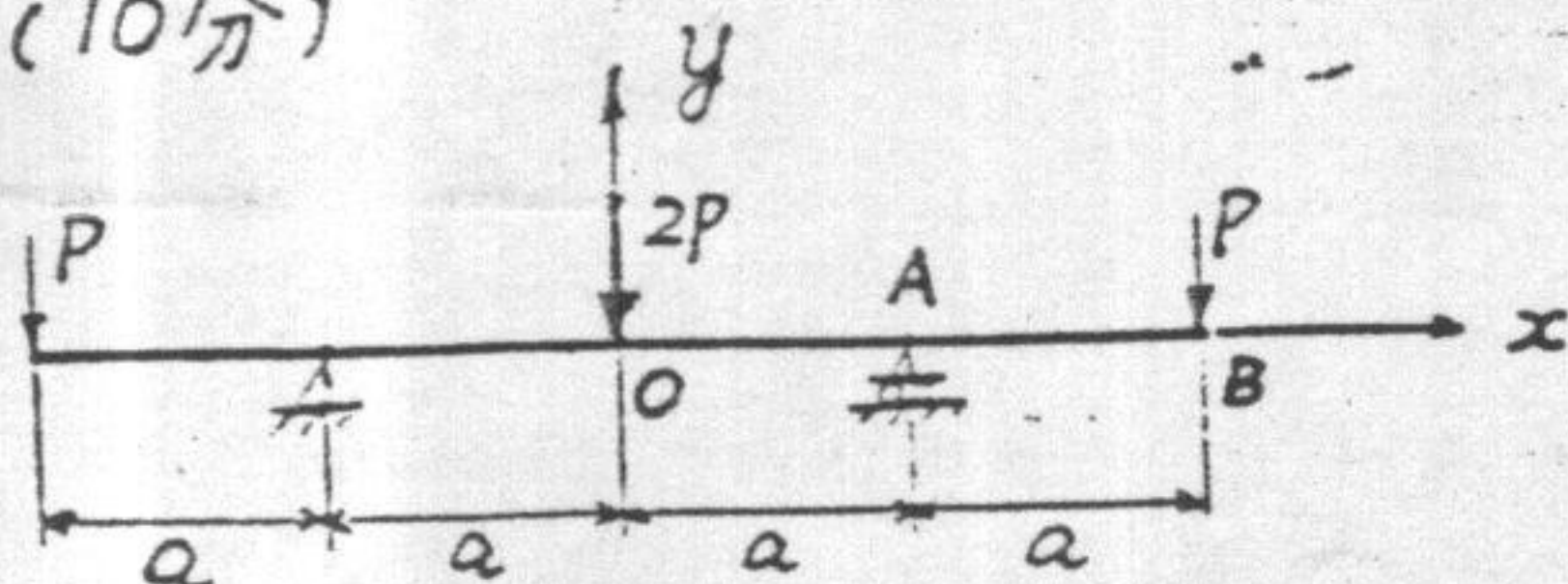
- 二. 证明空心圆形截面杆的抗扭截面模量 $W_p = \frac{\pi D^3}{16} (1 - \alpha^4)$, $\alpha = \frac{d}{D}$ 为杆的内外直径之比. (5分)

- 三. 当 P 力直接作用在梁 AB 中点时, 梁内最大正应力超过许用应力 30% , 为消除此超载现象, 配置3如图示的辅助梁 CD , 试求辅助梁的跨度 a , 已知 $l = 6m$. (5分)

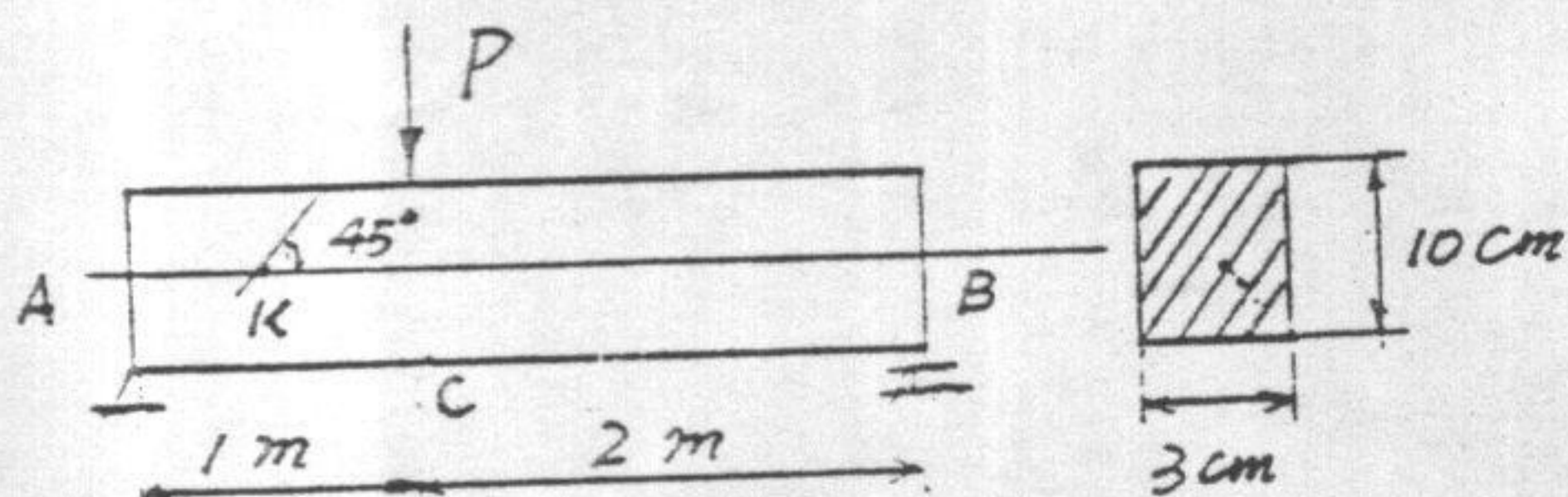


- 四. 用积分法求图示梁 O 点的挠度 y_0 和 B 截面的转角 θ_B , 已知梁的抗弯刚度为 EI , 载荷及几何尺寸

如图示。(10分)



五. 矩形截面钢梁. AC段的中性层上一点K处, 与轴线成 45° 方向的应变为 -2.5×10^{-5} , 材料弹性模量 $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$, 泊松比 $\mu = 0.25$, 求载荷 P . (10分)



六. 图示抗弯刚度 EI 为常数的梁, 若 A 点的挠度为零, 试求 P 与 q 间的关系. (15分)

