

华东理工大学二〇〇五年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 470 材料力学

第 1 页 共 3 页

一. 问答题 (共 5 小题, 每题 6 分, 共 30 分)

1. 在材料力学中, 杆件变形有哪四种基本形式?
2. 在材料力学中, 对梁的纯弯曲变形所提出的两个基本假设是什么?
3. 一点应力状态的含义是什么?
4. 试写出材料力学中四种强度理论以主应力表示的表达式。
5. 试写出: 直杆的拉压、圆截面直杆的扭转以及梁的纯弯曲变形时应变能以横截面上内力表示的一般表达式。

- 二. (20 分) 如图 1 所示杆系结构, 所有连接均为铰接。三根杆的材料和横截面积完全相同, 横截面均为正方形, 材料抗拉、抗压强度相同, 许用应力 $[\sigma] = 140 \text{ MPa}$, 杆 AB 与 AD 长度相同, 作用于 A 点、方向竖直向下的集中荷载 $P = 75 \text{ kN}$, 求杆件所需最小横截面积。

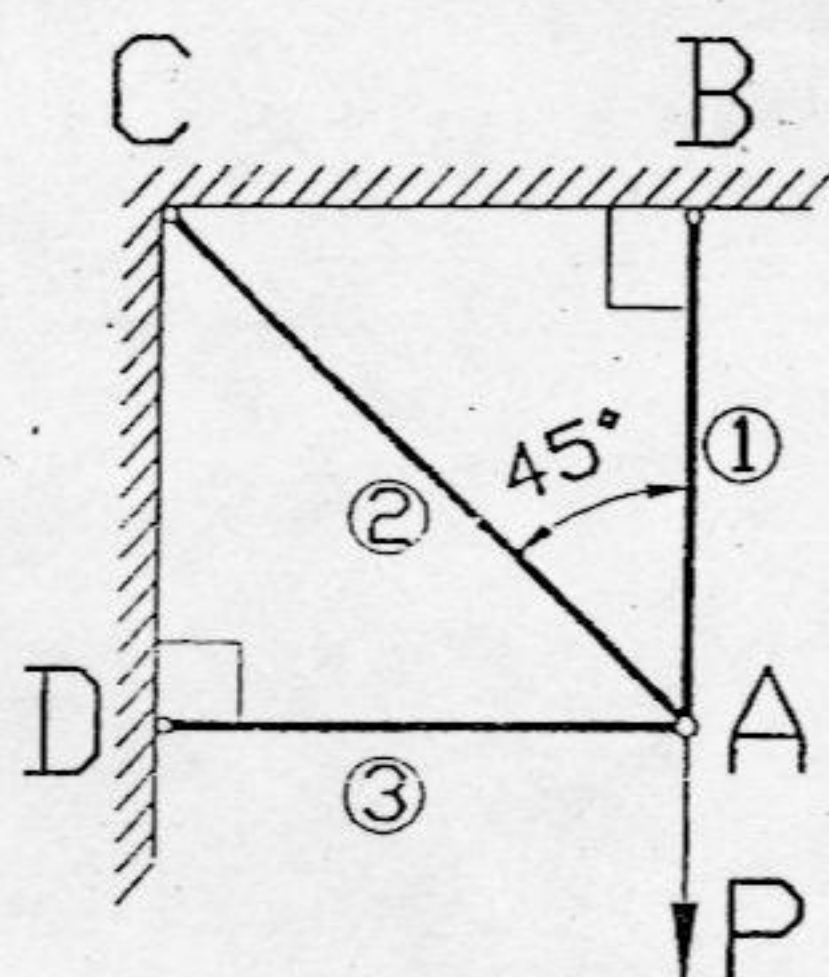


图 1

- 三. (20 分) 一总长为 40m 的简支外伸梁的荷载情况如图 2 所示, 集中荷载 $P = 20 \text{ kN}$, 均布荷载 $q = 3 \text{ kN/m}$ 。试绘出梁的剪力图和弯矩图。

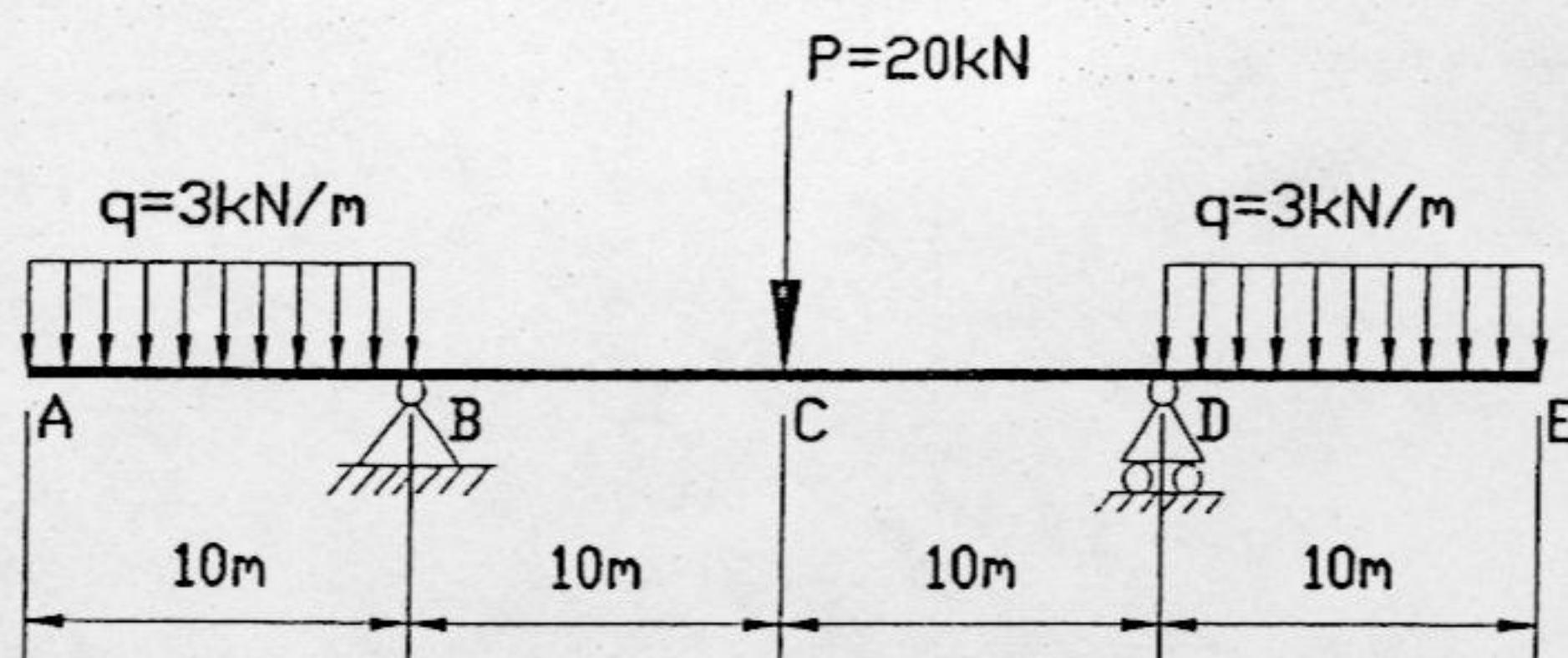


图 2

华东理工大学二〇〇五年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 470 材料力学

第 2 页 共 3 页

四. (20 分) 平面应力状态单元体如图 3 所示。已知 $\sigma_x = 50 \text{ MPa}$, $\tau_{xy} = 20 \text{ MPa}$ 。试:

- (1) 绘出应力莫尔圆。
- (2) 求 $\alpha = 45^\circ$ 斜截面上的正应力和剪应力。
- (3) 求主应力和最大剪应力。
- (4) 绘出主单元体 (主平面位置和主应力方向)。

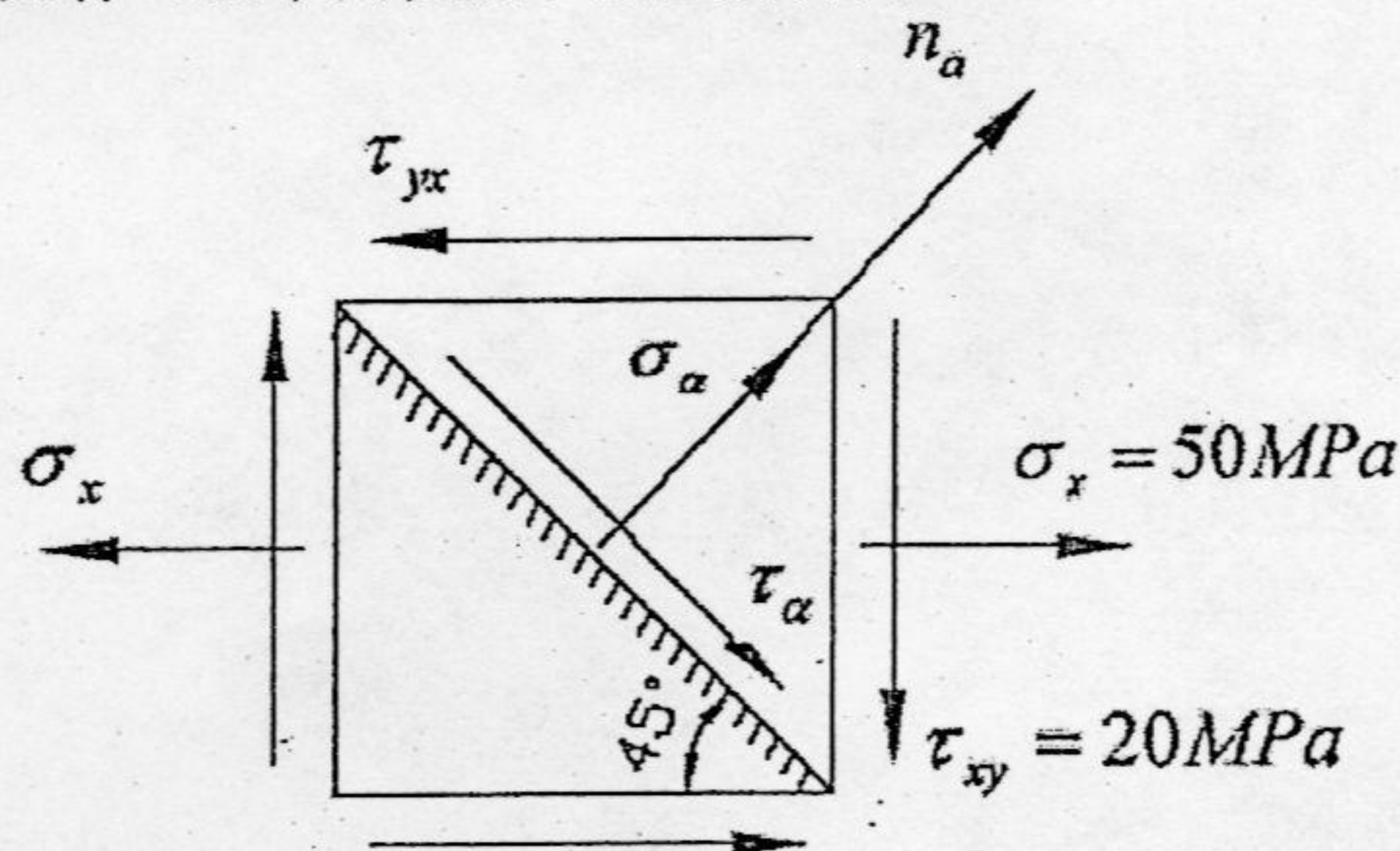


图 3

五. (20 分) 如图 4 所示简支梁的两端 A、B 处分别作用集中力偶矩 m_1 、 m_2 , 梁抗弯刚度 EI 为常数。已知在距离梁左端 $L/3$ 处 (C 点) 弯矩 $M = 0$, 试求:

- (1) m_1 、 m_2 间的比例关系 (m_1/m_2)。
- (2) 求此情况下挠曲线方程表达式及 A、B 处的转角 θ_A 、 θ_B 。

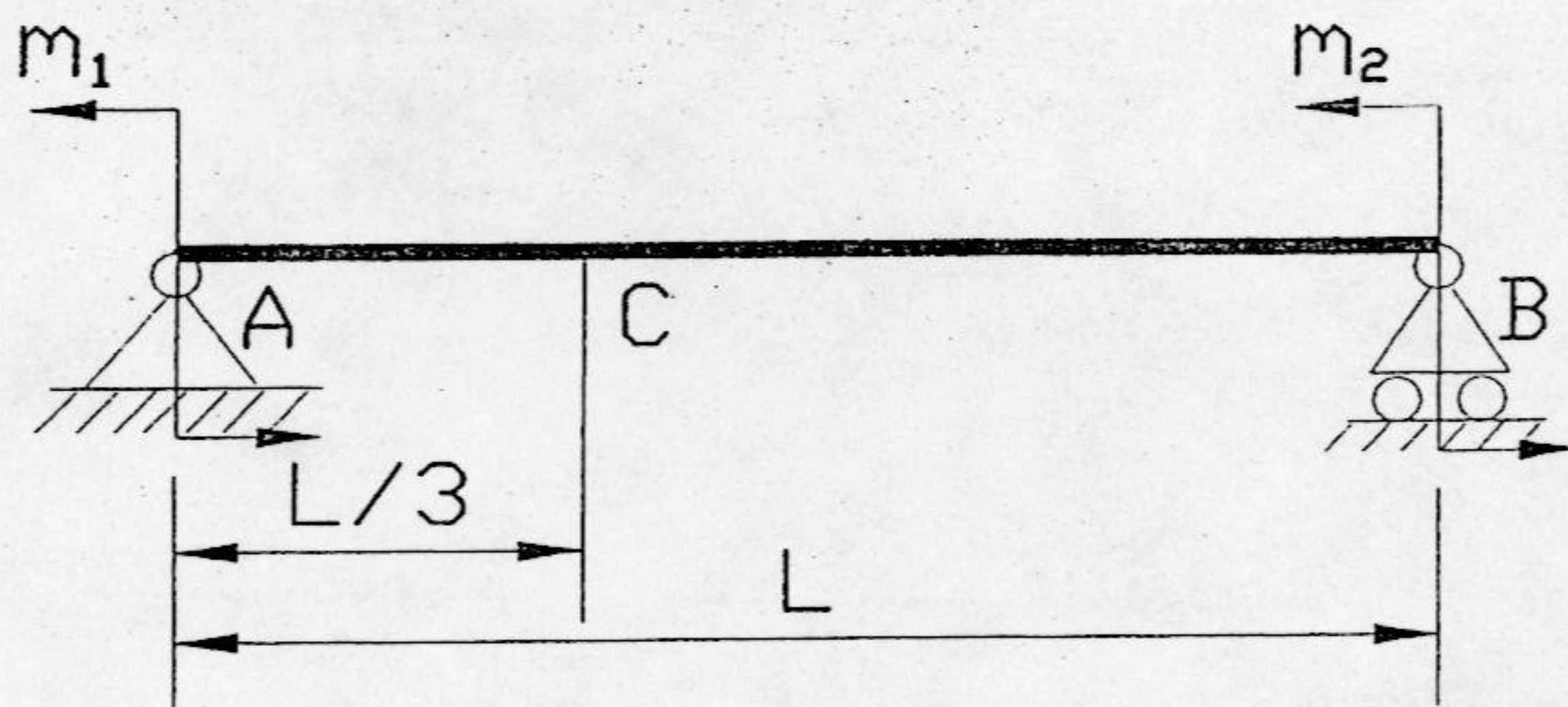


图 4

华东理工大学二〇〇五年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 470 材料力学

第 3 页 共 3 页

- 六. (20 分) 在图 5 所示结构中, AB 及 BC 杆的长度均为 L , 它们的材料和横截面也相同, 抗扭刚度为 GI_p , 抗弯刚度 EI , 已知竖直荷载 P 作用在 C 点。试用卡氏定理求解 C 点的挠度 Δ_c 和截面 C 绕 Z 轴的转角 θ_{zc} 。

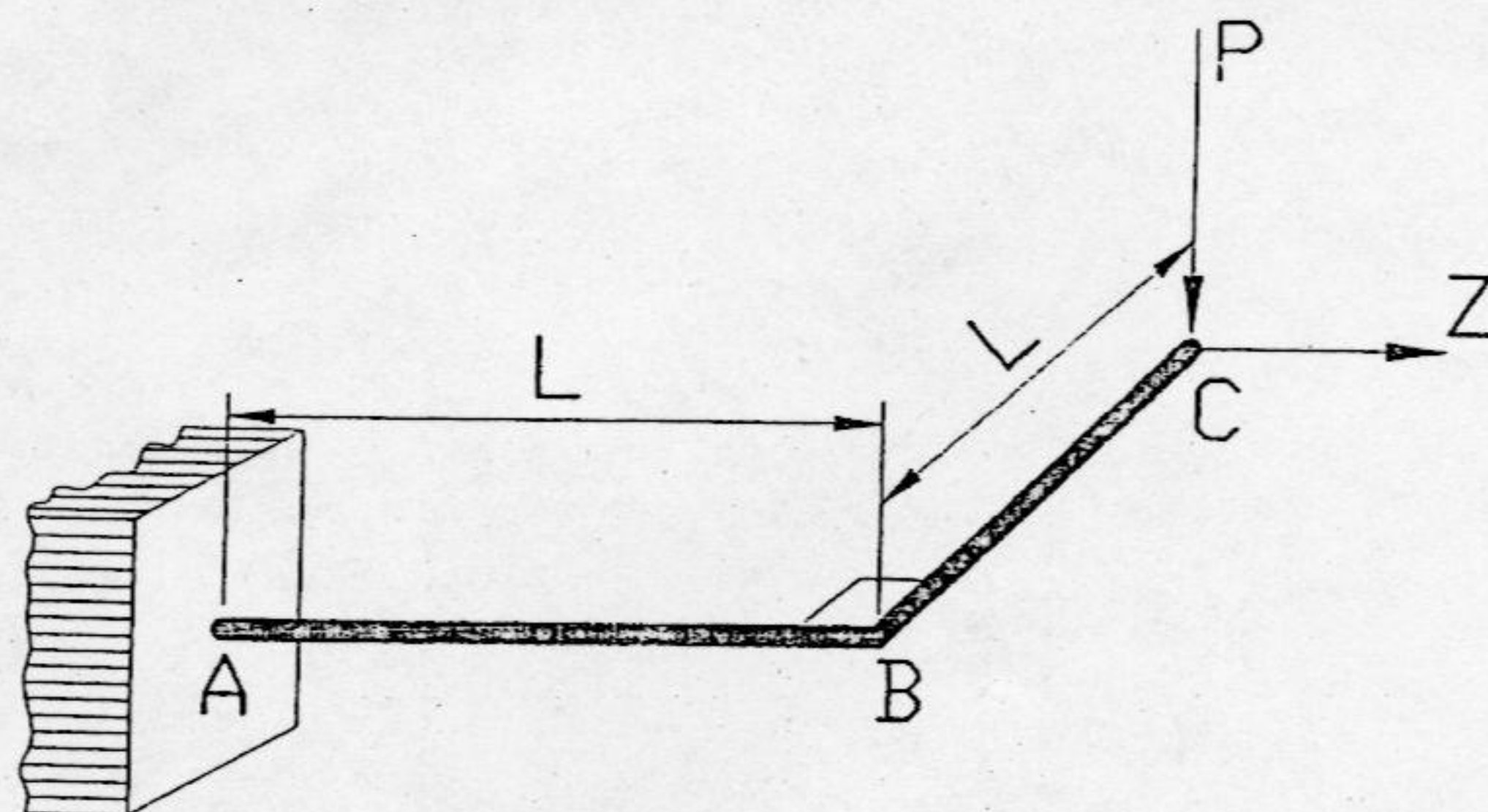


图 5

- 七. (20 分) 如图 6 所示, 水平梁 AB 的左端为固定铰支座, 在中点 C 处被两端铰支的竖直细长压杆 CD 支撑。AB 和 CD 杆的材料、横截面均相同, AB 长度为 $2L$, CD 高度为 L , 二者抗弯刚度为 EI , 横截面积为 A 。在梁的上方有一重量为 P 的重物从相对梁的高度 H 处竖直下落到 B 处。假设 AB 梁的强度足够, 为保证 CD 杆不致失稳, 试求重物的最大允许下落高度 H_{\max} 。

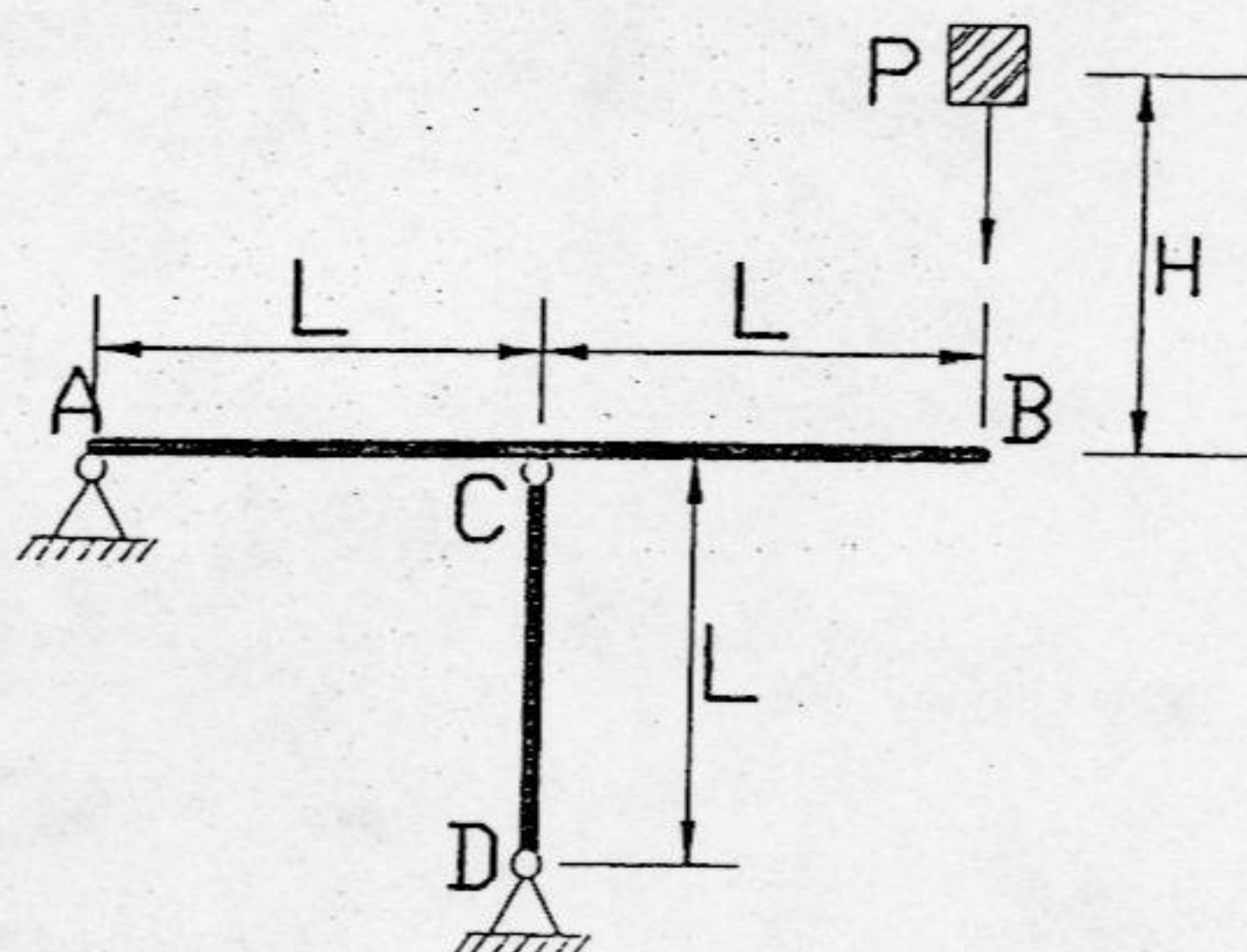


图 6