

重庆大学2005年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 488

科目名称: 理论力学与材料力学

请考生注意:

答题一律(包括填空题和选择题)答在答题纸或答题册上, 答在试题上按零分计。

(材料力学部分试题)

1. 单项选择题(各小题的正确答案只有一个, 3小题共9分)

1.1. (3分)

关于低碳钢材料拉伸的力学性质, 正确的论述是

- (A) 屈服的本质是沿与轴线成 45° 方向上的剪切滑移;
- (B) 屈服滑移线与轴线成 60° 方向发生;
- (C) 强度指标应取强度极限 σ_b ;
- (D) 延伸率大致等于5%.

1.2. (3分)

两杆结构受力如图, 已知杆2单独在两端承受 P 力轴向拉伸时的伸长为 11mm , 下列关于节点 A 位移的结论中, 正确的是

- (A) 位移沿着水平方向, 大小为 11mm
- (B) 位移沿着水平方向, 大小为 22mm
- (C) 位移方向与 AB 垂直, 大小为 11mm
- (D) 位移方向与 AB 垂直, 大小为 22mm

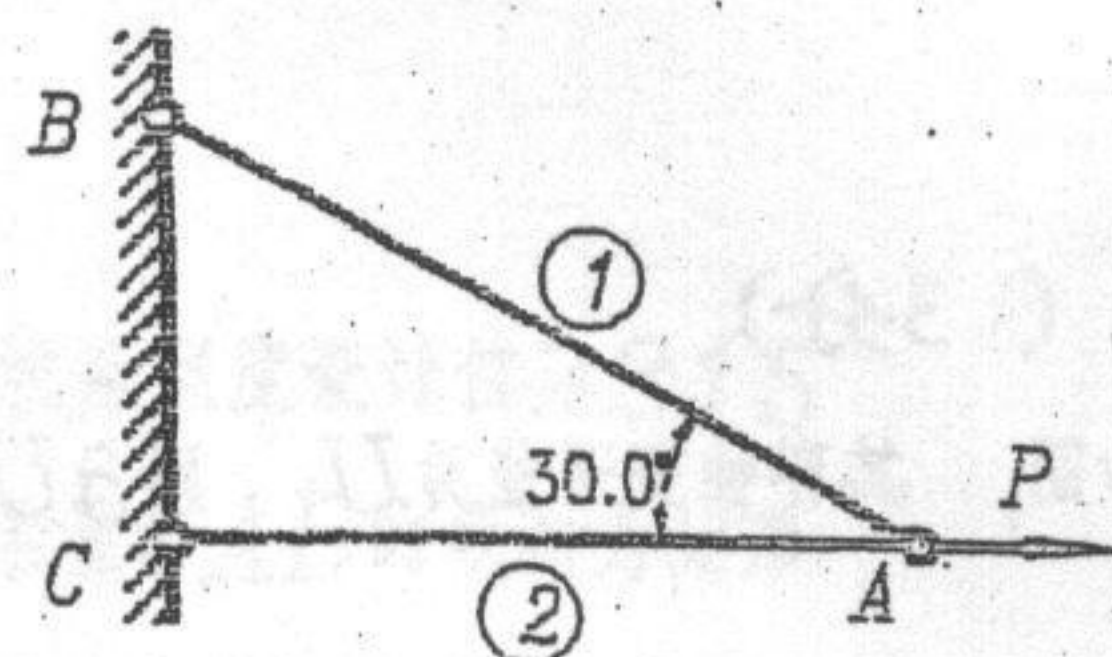


图 1.2图

1.3. (3分)

悬臂梁如图所示, 加载次序有下述三种方式: 第一种为 P 与 m 同时按比例加载; 第二种为先加 P , 后加 m ; 第三种为先加 m , 后加 P . 在线弹性范围内关于它们的应变能, 有下列四种判定结论, 其正确答案是().

- (A) 第一种大;
- (B) 第二种大;
- (C) 第三种大;
- (D) 一样大.

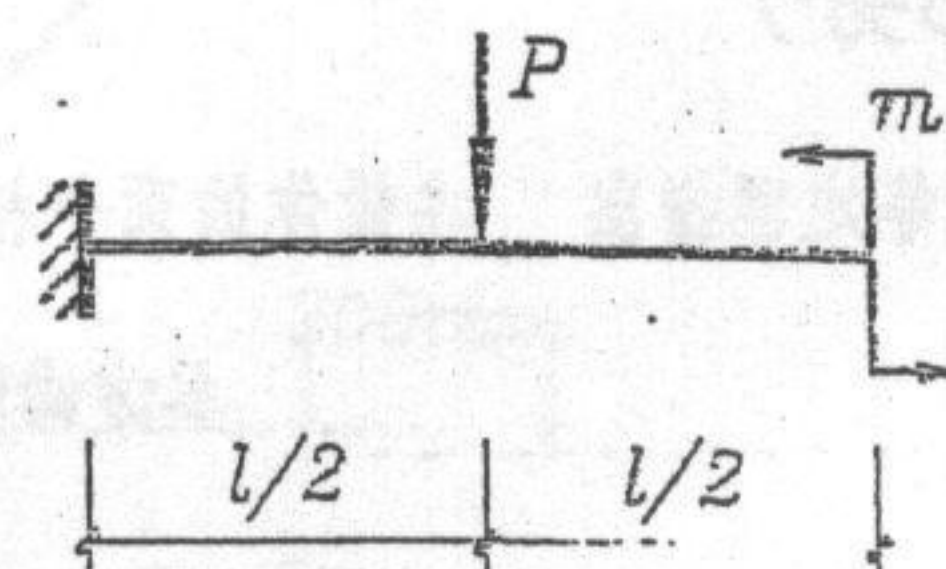


图 1.3图

2. 填空题 (每题3分, 共12分)

2.1. (3分)

图示等截面直杆受轴心压力 P 作用, 其欧拉临界荷载存在, 若杆为圆杆截面, 直径为 d , 材料的弹性模量为 E , 则杆段 AB 的临界荷载为 _____, 杆段 BC 的临界荷载为 _____, 全杆的临界荷载为 _____.

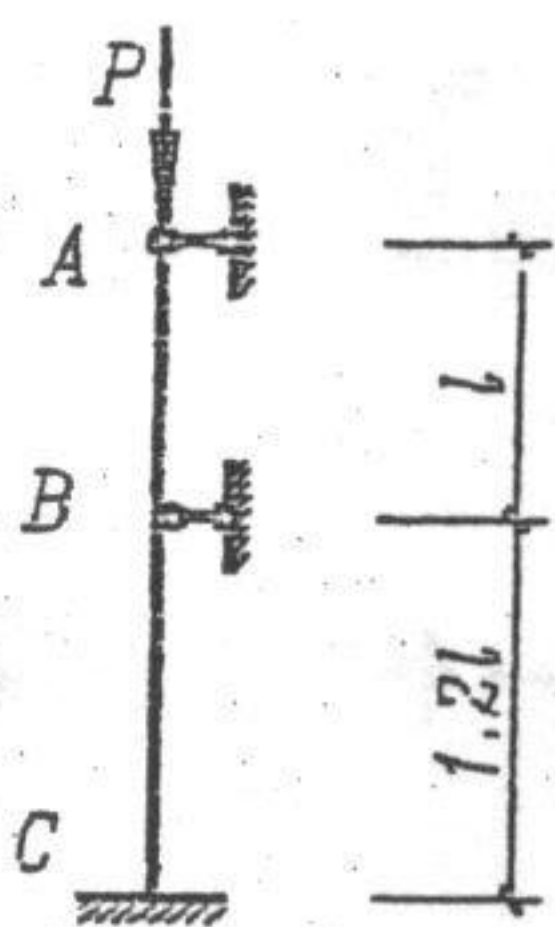


图 2.1

2.2. (3分)

点在三向应力状态中, 若 $\sigma_z = \nu(\sigma_x + \sigma_y)$, 则该点的应变 ε_z 等于 _____; 该应变 _____ (填写"是"或"不是")主应变.

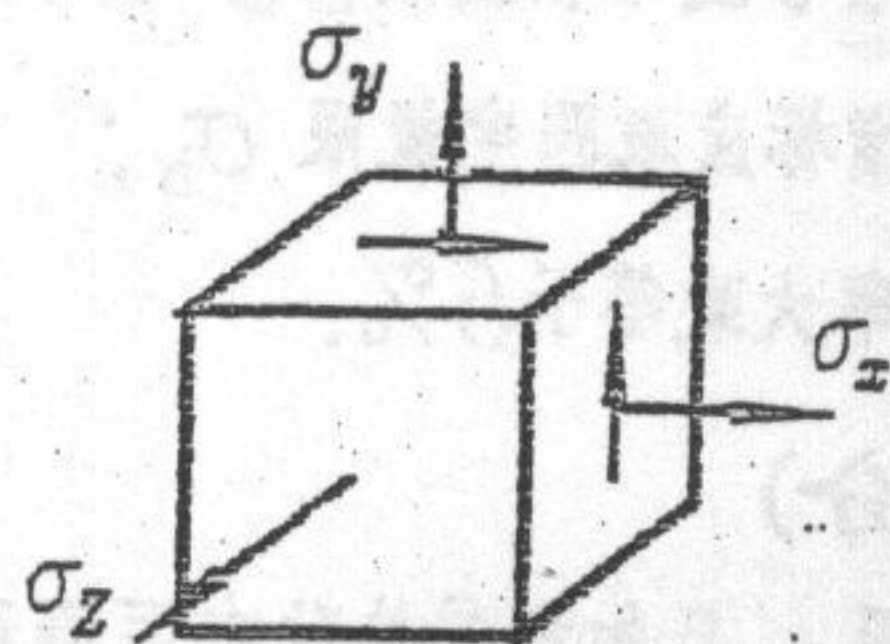


图 2.2

2.3. (3分)

结构受力如图, 其弹性变形能为 U , 则 $\partial U / (\partial m)$ 表示 _____; 如果折杆的 A 端或 B 端任一端的荷载 P 取消, 上述表达式又表示 _____.

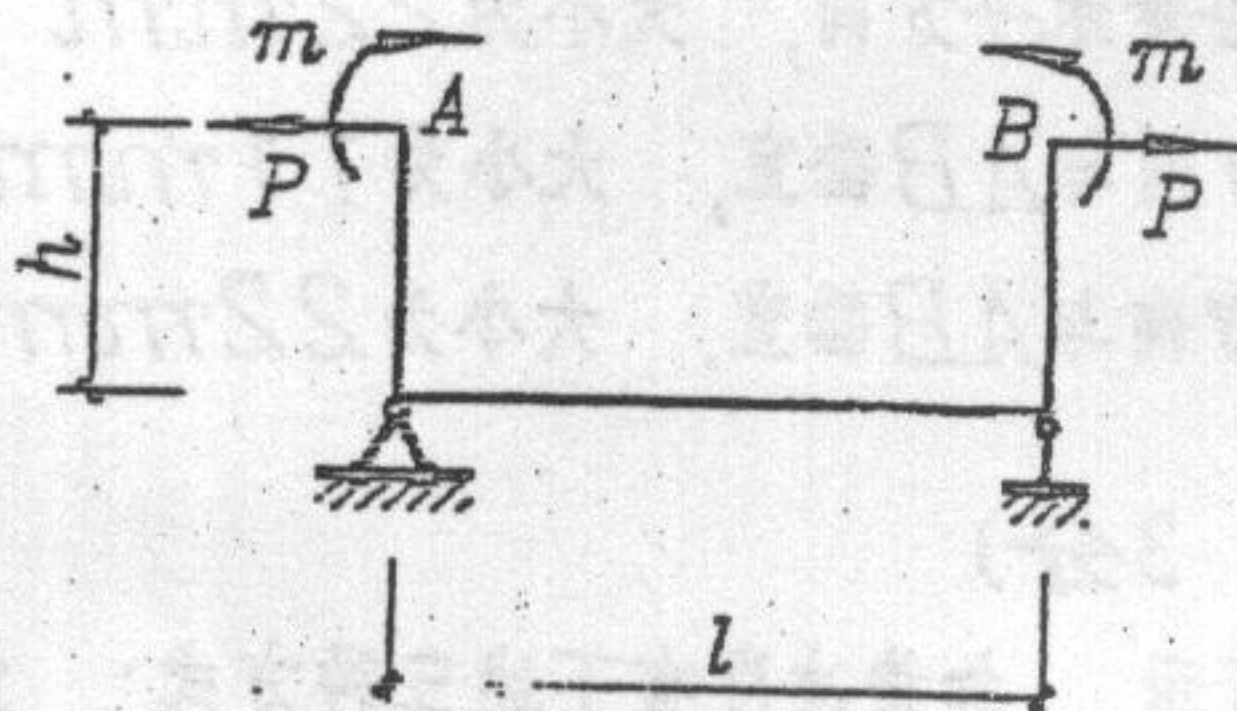


图 2.3

2.4. (3分)

(3) 剪应力互等定理指出, 在微体的两个相互垂直截面上, 垂直于该两截面交线的剪应力数值 _____, 其方向均 _____ 交线.

3. (6分)

试绘制图示梁的剪力图和弯矩图。

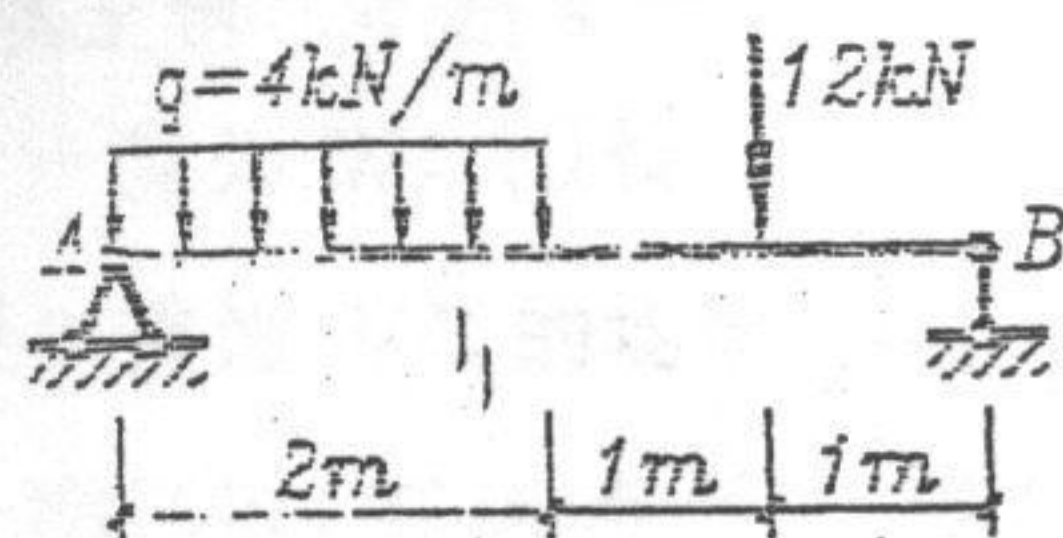


图 3

4. (8分)

图示等截面圆轴直径为 d ，受扭转外力偶 T 作用，试回答下列问题：(1) 绘出该轴的内力图；

(2) 若已知轴材料的容许剪应力 $[\tau]$ ，试求出相应最大外力偶的表达式。

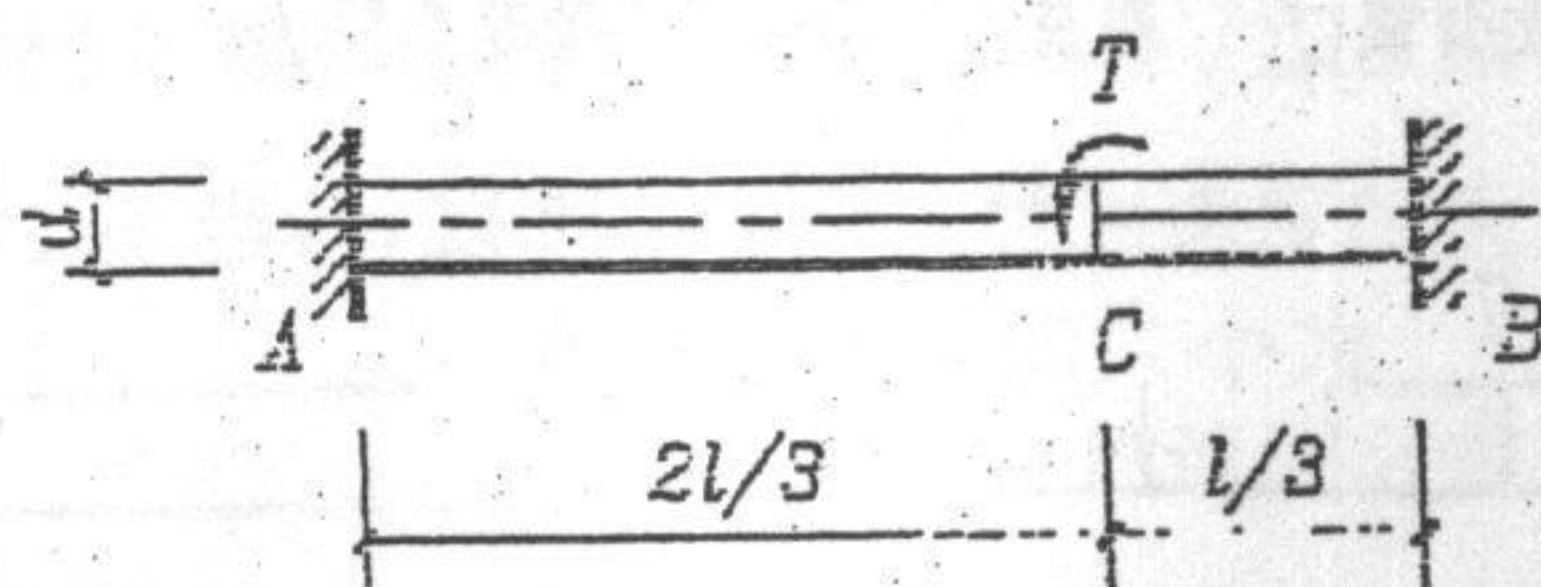


图 4

5. (10分)

图a所示三角架的 CD 杆为直径 $d = 28 \text{ mm}$ 的圆截面， CD 杆的抗压强度设计值为 215 MPa ，试由 CD 杆的承载力确定荷载 P 之最大值。当 P 取最大值时，若横杆 AB 的截面为矩形 (宽 40 mm ，高 90 mm)，试求出横杆截面上的最大拉应力 (不考虑斜杆和横杆自重的影响)。

注：压杆稳定系数 φ 值

λ	120	121	122	123
φ	0.437	0.432	0.426	0.421

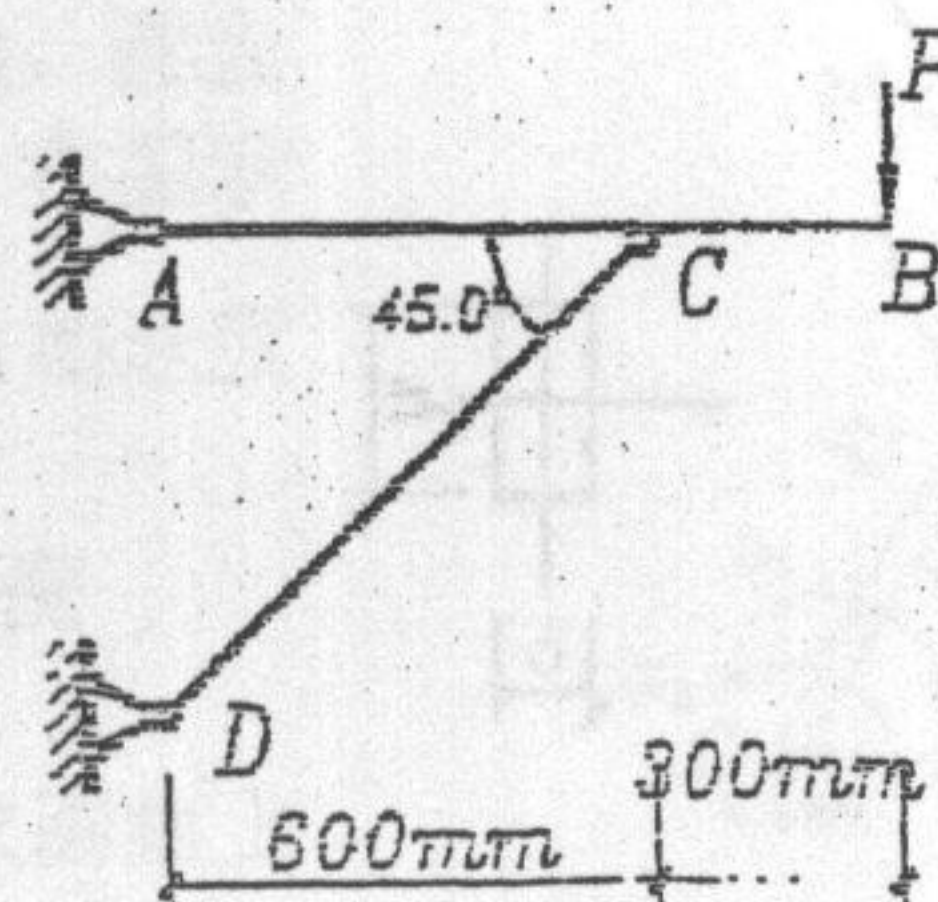
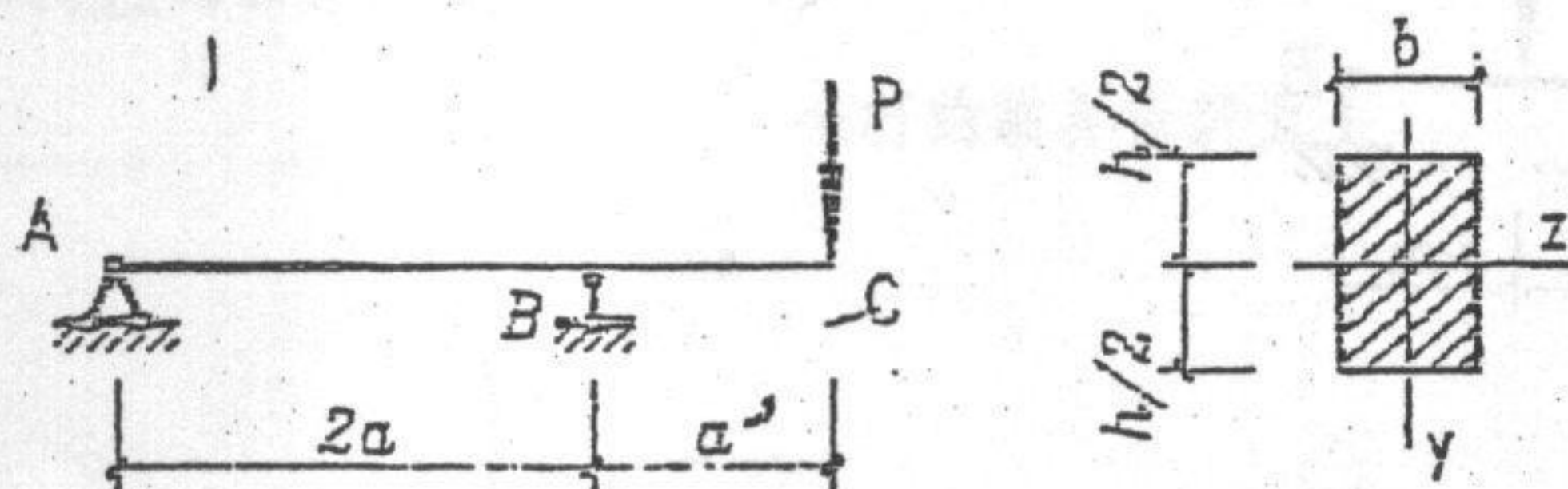


图 5

6. (10分)

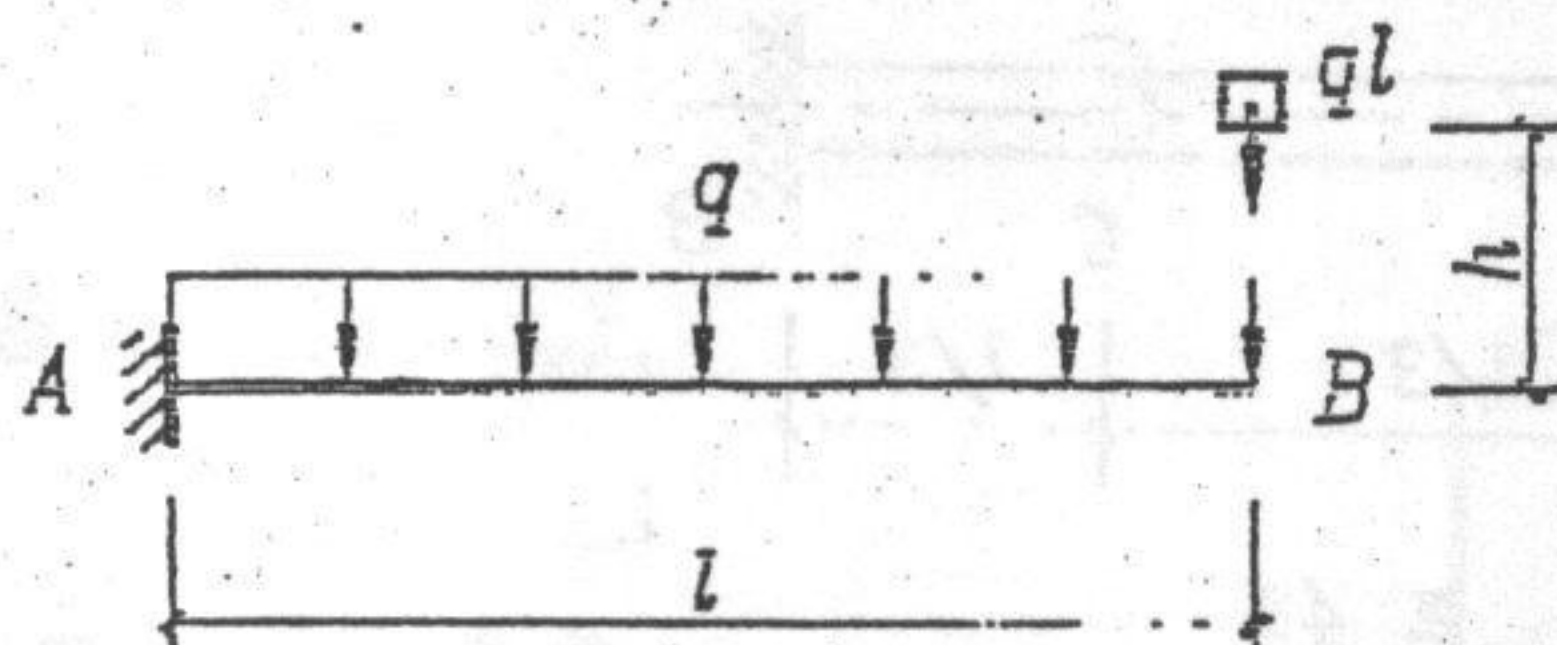
图示外伸梁，横截面为矩形，在外伸端受一集中力 P 作用，已知梁材料的弹性模量为 E ，容许拉应力和压应力相同，均为 $[\sigma]$ ，试求梁承受的 P 的最大值，及梁上边缘纤维相应的总伸长（不计梁的自重）。



题 6图

7. (10分)

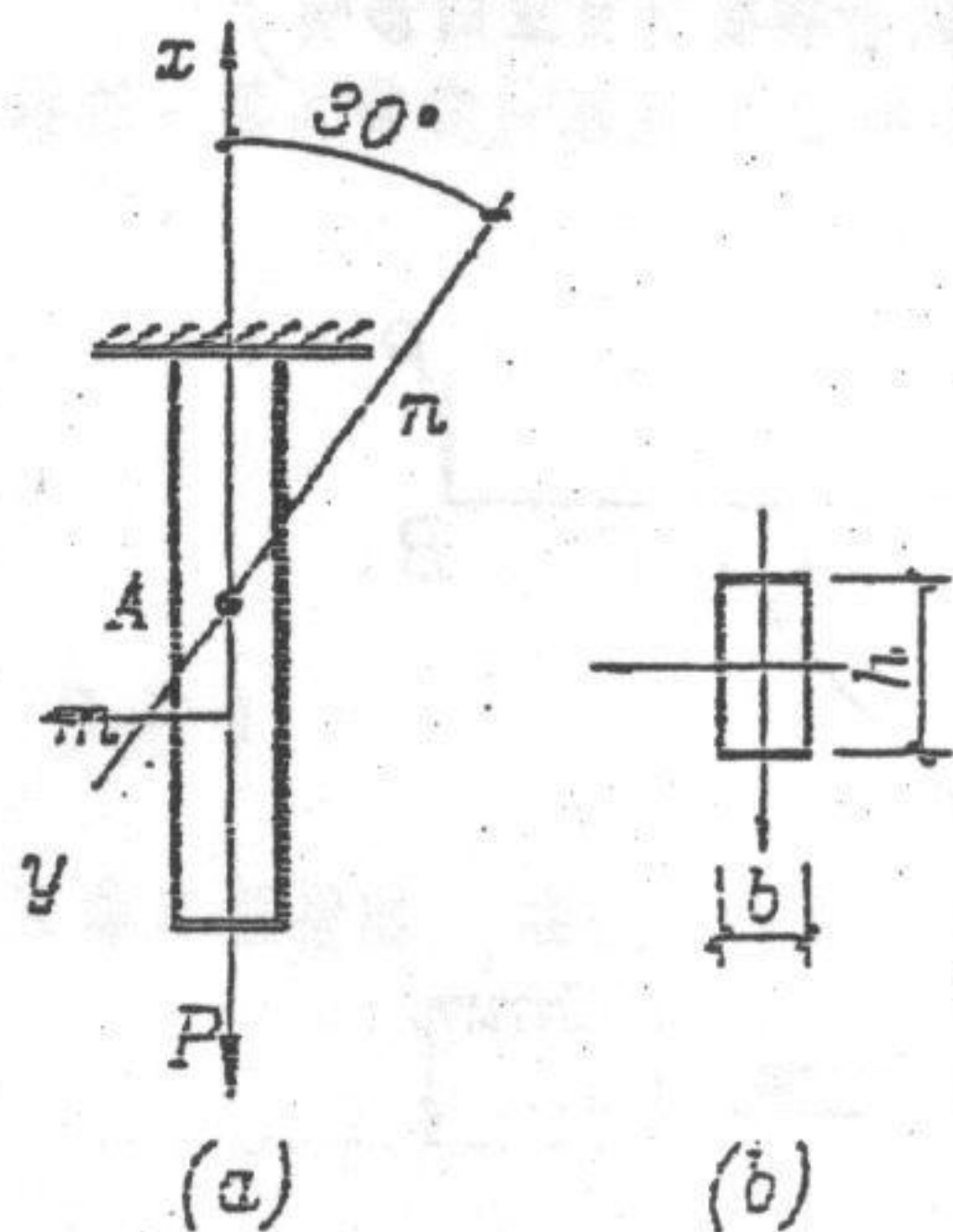
图示截面刚度为 EI 的悬臂梁承受均布荷载 q 作用，在截面B处受重量为 ql 的重物自由落体冲击。现已知该重物冲击到截面B时，产生的冲击动荷系数为 $k_d=7$ ，(1) 试用卡氏第二定理，计算B截面的总竖向动位移？(2) 计算该重物的下落高度 h 。（设荷载 q ，刚度 EI 和跨度 l 均为已知）



题 7图

8. (10分)

图示轴向拉伸拉杆截面为矩形，尺寸如图b，材料的弹性常数 E 和 ν 已知，拉杆在荷载 P 作用下处于线性弹性阶段，试求在 P 力作用下A点处沿 mn 方向的线应变的表达式。



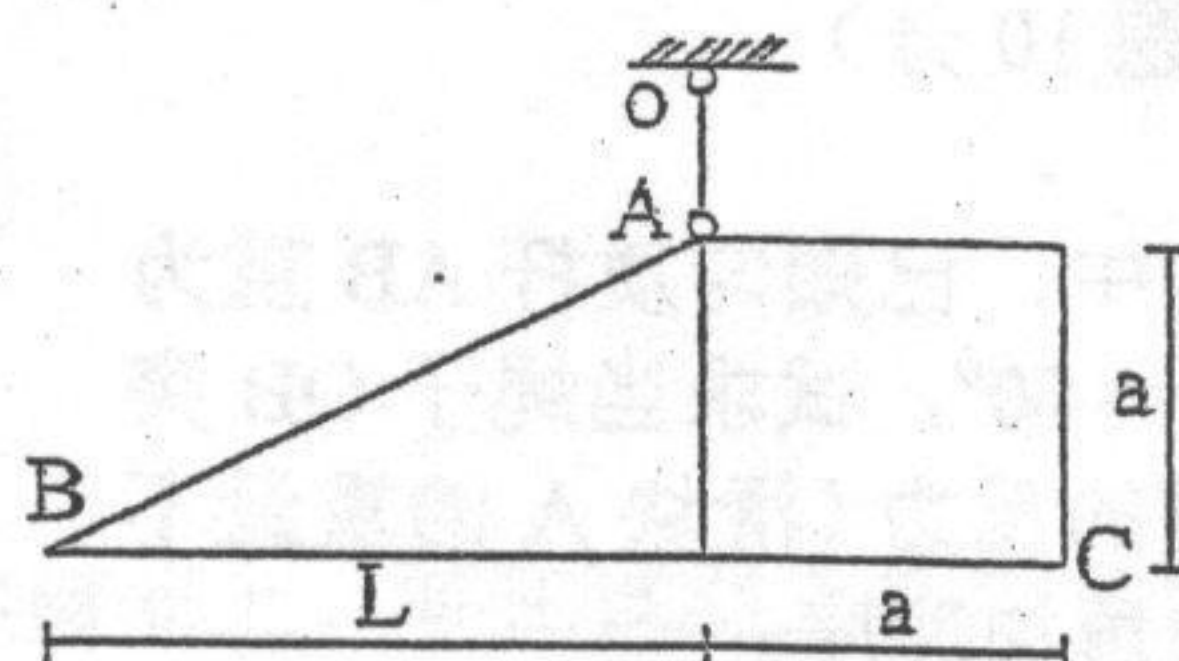
题 8图

(材料力学部分的试题完)

理论力学部分

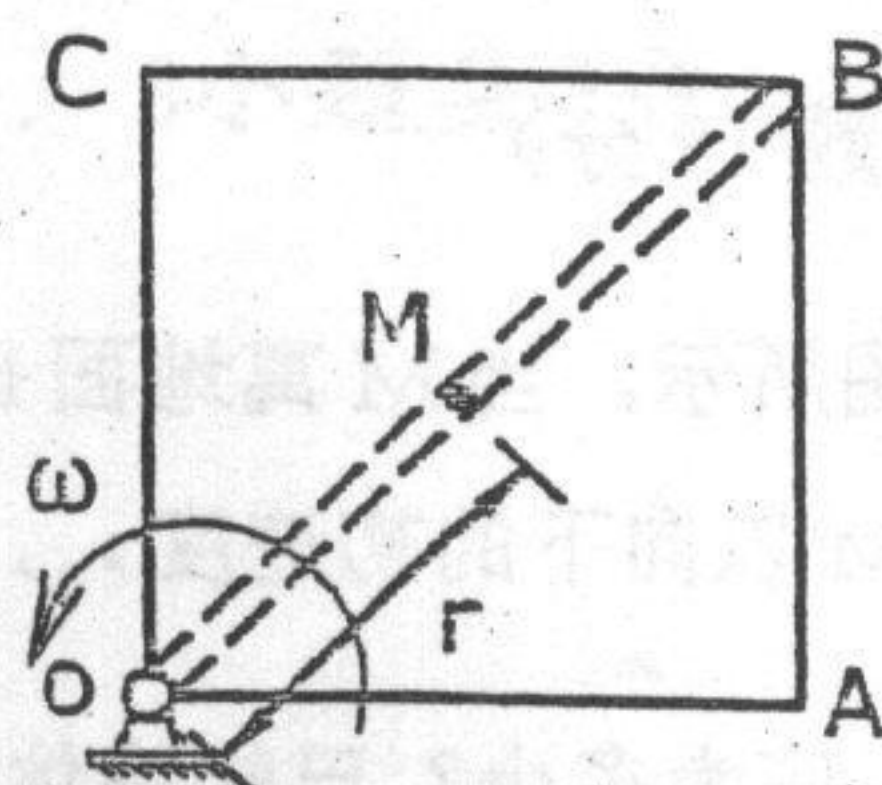
1. 填空题 (本题 4 分)

一重为 W ，边长为 a 的均质正方形薄板与重为 $W/2$ 的均质三角形薄板焊接成一梯形板，在 A 点悬挂。欲使底边 BC 保持水平，则边长 $L=$ _____。



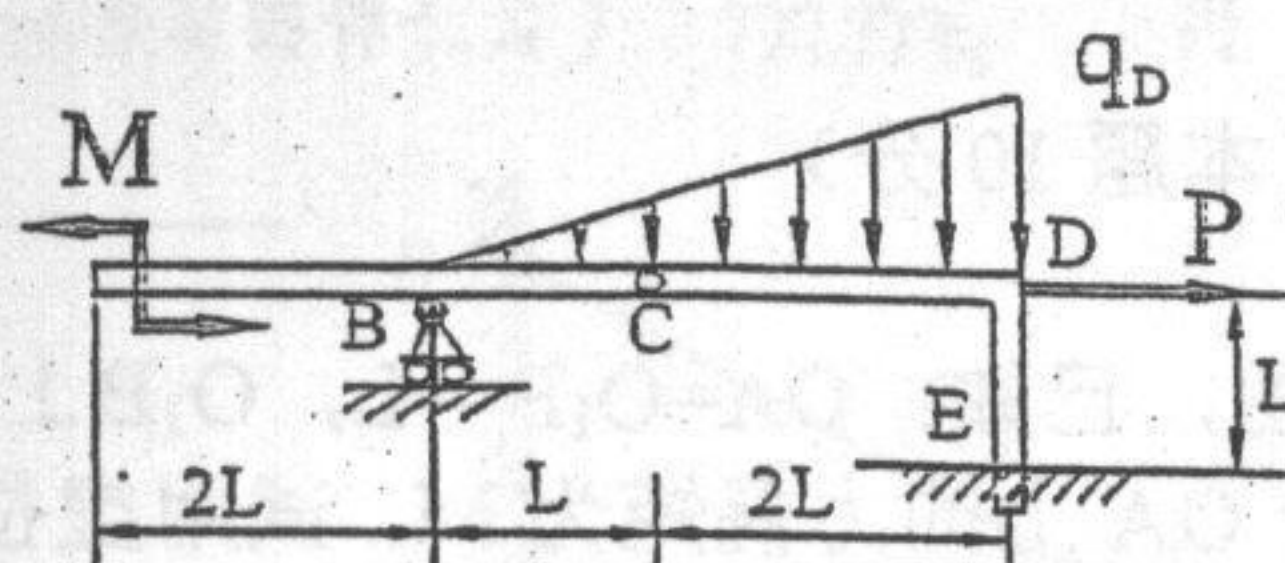
2. 填空题 (本题 6 分)

刻有直槽 OB 的正方形板 $OABC$ 在图示平面内绕 O 轴转动，点 M 以 $r = OM = 5t^2$ (r 以 cm 计) 的规律在槽内运动，若 $\omega = \sqrt{2}t$ (ω 以 rad/s 计)，则当 $t = 2\text{s}$ 时，点的相对加速度的大小为_____，牵连加速度的大小为_____，科氏加速度的大小为_____，并将各加速度分量画在图中。



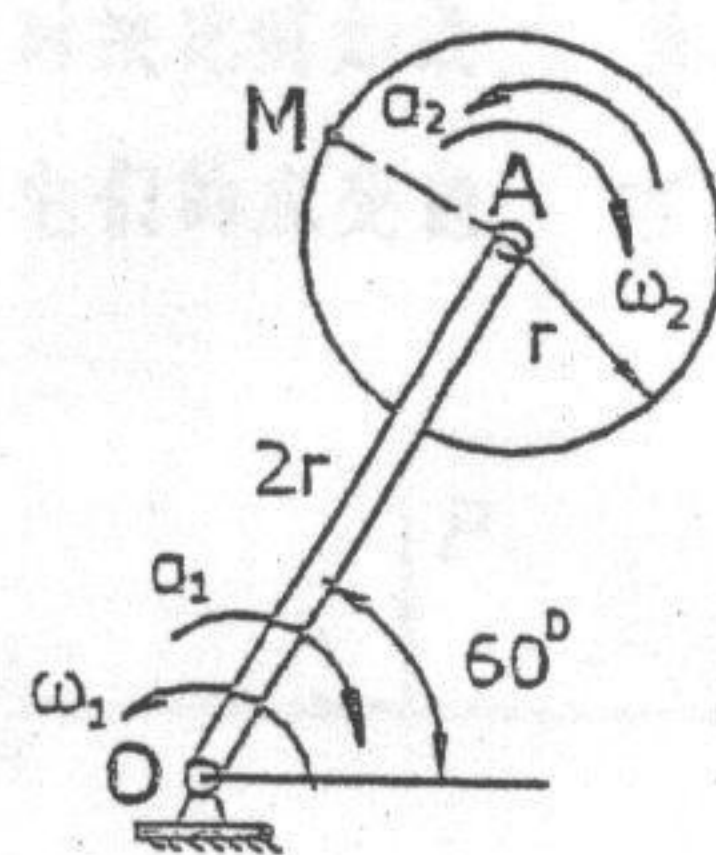
3. 计算题 (本题 15 分)

图示结构，杆重不计。已知： $L=4.5\text{m}$ ， $q_D = 3\text{kN/m}$ ， $P=6\text{kN}$ ， $M=4.5\text{kN}\cdot\text{m}$ 。试求固定端 E 处的反力。



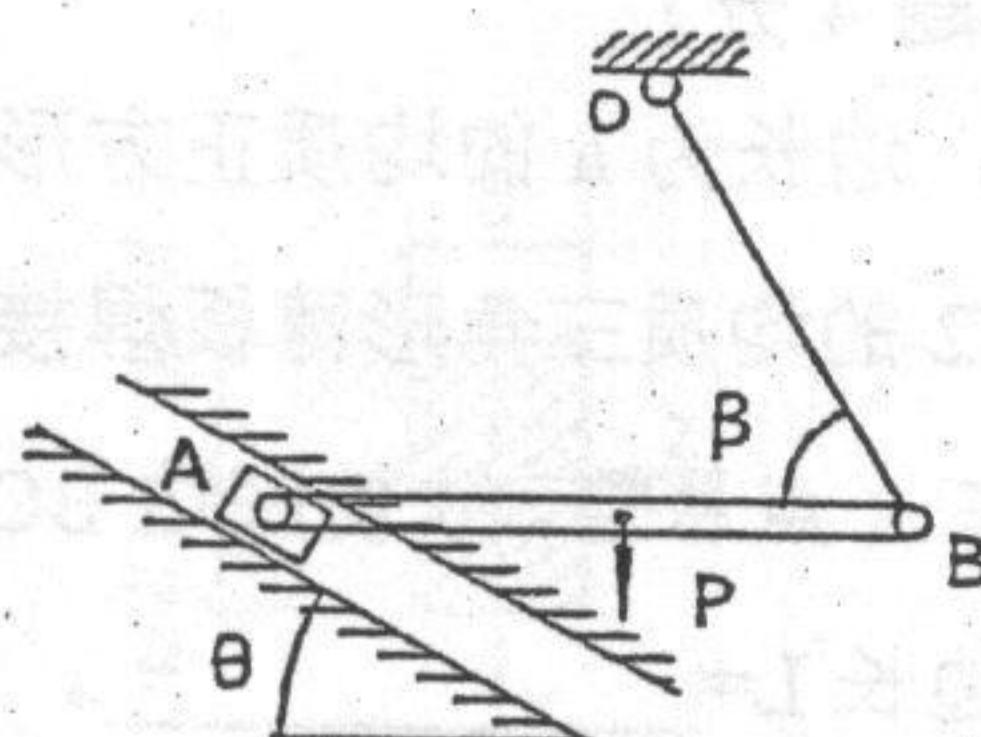
4. 计算题 (本题 15 分)

曲柄 OA ，长为 $2r$ ，绕固定轴 O 转动，圆盘半径为 r ，绕 A 轴转动。已知 $r=100\text{mm}$ ，在图示位置，曲柄 OA 的角速度 $\omega_1 = 4\text{rad/s}$ ，角加速度 $\alpha_1 = 3\text{rad/s}^2$ ，圆盘相对于 OA 杆的角速度 $\omega_2 = 6\text{rad/s}$ ，角加速度 $\alpha_2 = 4\text{rad/s}^2$ ，求圆盘上 M 点的绝对速度和加速度。



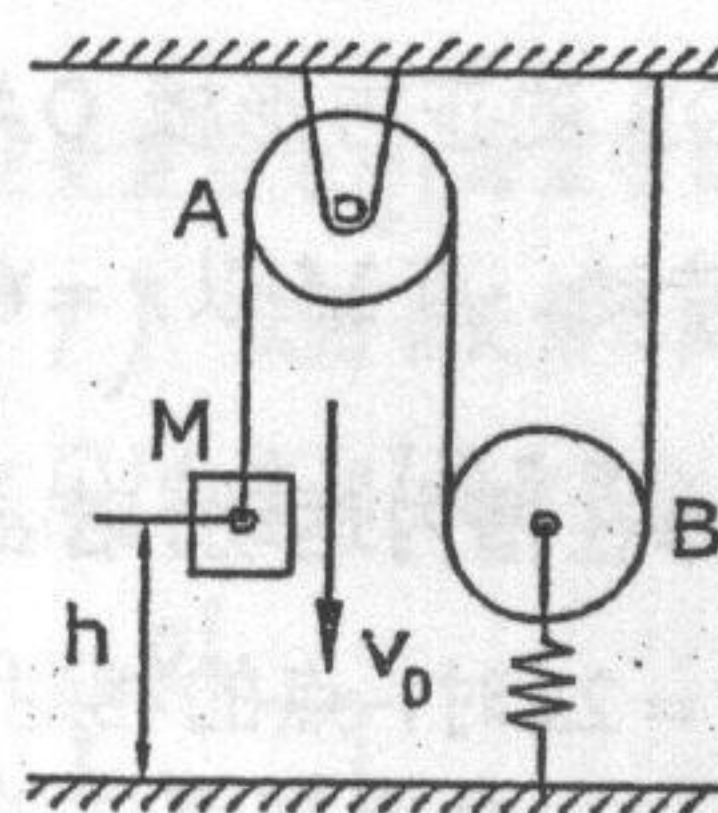
5. 计算题 (本题 10 分)

在图示机构中, 已知匀质杆 AB 重为 P , $\theta = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$, 试求当绳子 OB 突然断了瞬时滑槽的反力 (滑块 A 的重量不计) 及杆 AB 的角加速度。



6. 计算题 (本题 15 分)

一系统如图所示, 当 M 离地面 h 时, 系统处于平衡, 现给 M 以向下的初速度 v_0 , 使 M 恰能到达地面处, 问 v_0 应为多少? 已知物体 M 和滑轮 A、B 的重量均为 P , 且滑轮可看作均质圆盘, 弹簧的弹簧常数为 k , 绳重不计, 绳与轮之间无相对滑动。



7. 计算题 (本题 10 分)

机构如图, 已知: $OA = O_1B = L$, $O_1B \perp OO_1$, 作用于 OA 上的力偶矩为 M , 试用虚位移原理求图示位置平衡时 P 力的大小。

