

## 重庆大学2005年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 489

科目名称: 材料力学与结构力学

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,正确的论还是

- (A) 屈服的本质是沿与轴线成 $45^\circ$ 方向上的剪切滑移;
- (B) 屈服滑移线与轴线成 $60^\circ$ 方向发生;
- (C) 强度指标应取强度极限 $\sigma_b$ ;
- (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 $11\text{mm}$ ,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 $11\text{mm}$
- (B) 位移沿着水平方向,大小为 $22\text{mm}$
- (C) 位移方向与AB垂直,大小为 $11\text{mm}$
- (D) 位移方向与AB垂直,大小为 $22\text{mm}$

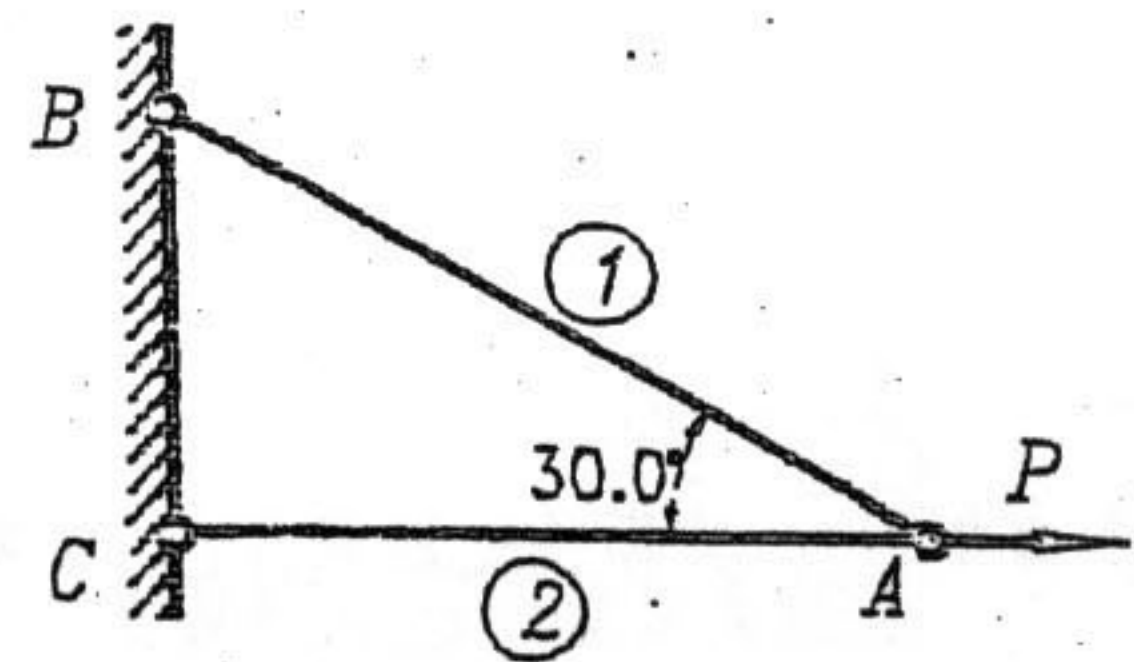


图 1.2图

##### 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.

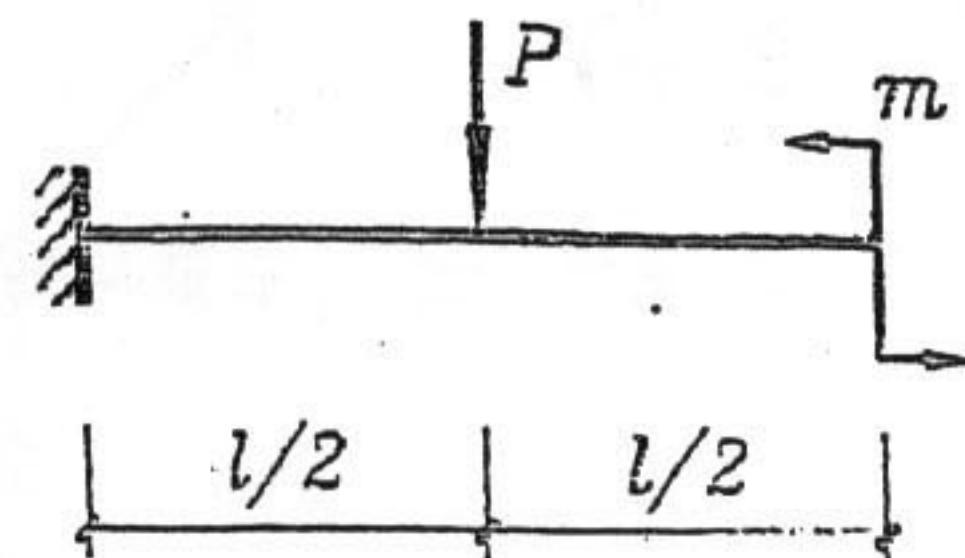


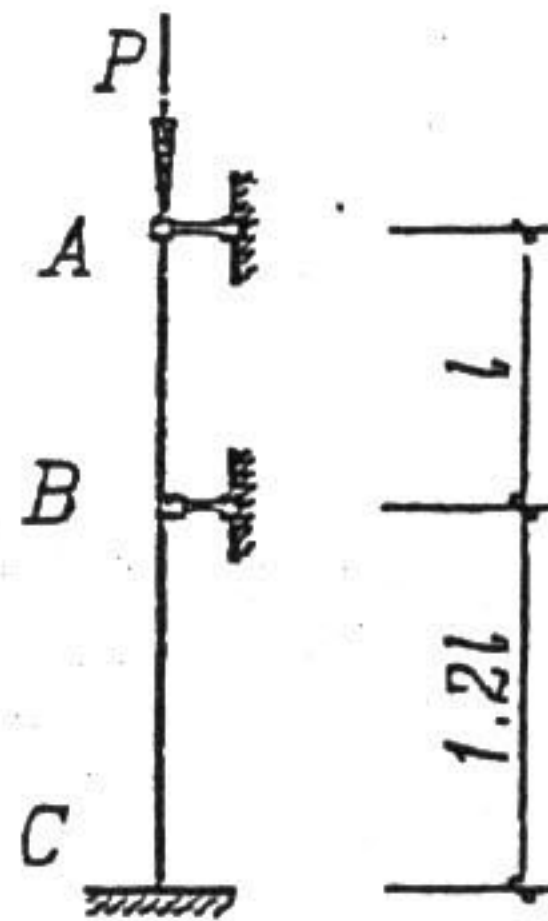
图 1.3图



## 2. 填空题 (每题3分, 共12分)

### 2.1. (3分)

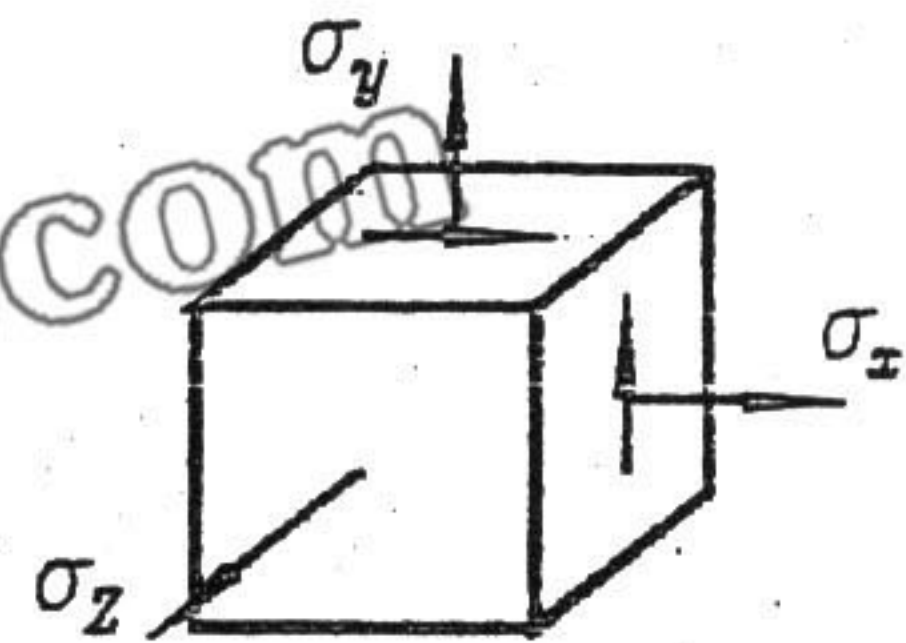
图示等截面直杆受轴心压力 $P$ 作用, 其欧拉临界荷载存在, 若杆为圆杆截面, 直径为 $d$ , 材料的弹性模量为 $E$ , 则杆段 $AB$ 的临界荷载为 \_\_\_\_\_, 杆段 $BC$ 的临界荷载为 \_\_\_\_\_, 全杆的临界荷载为 \_\_\_\_\_.



题 2.1图

### 2.2. (3分)

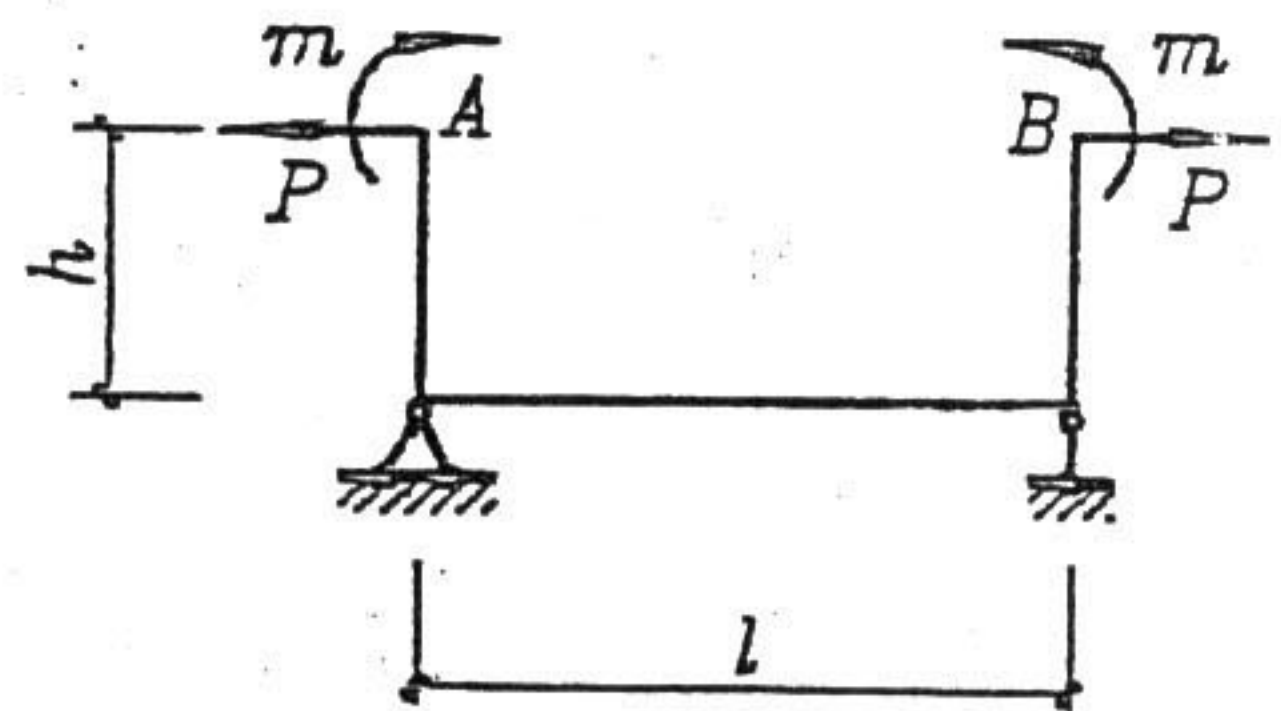
点在三向应力状态中, 若 $\sigma_z = \nu(\sigma_x + \sigma_y)$ , 则该点的应变 $\varepsilon_z$ 等于 \_\_\_\_\_; 该应变 \_\_\_\_\_ (填写“是”或“不是”)主应变.



题 2.2图

### 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 \_\_\_\_\_.



题 2.3图

### 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。

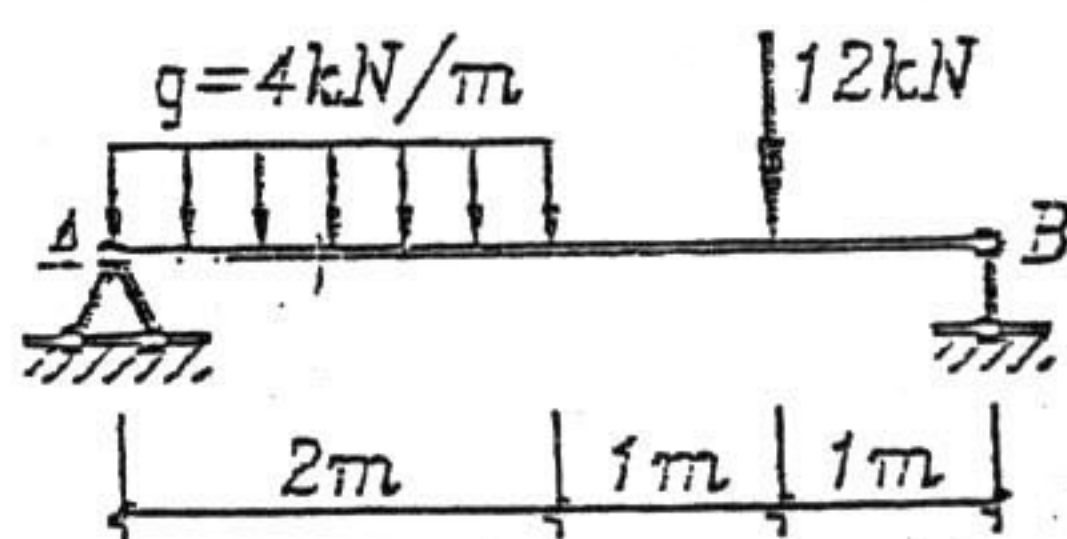


图 3图

### 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。

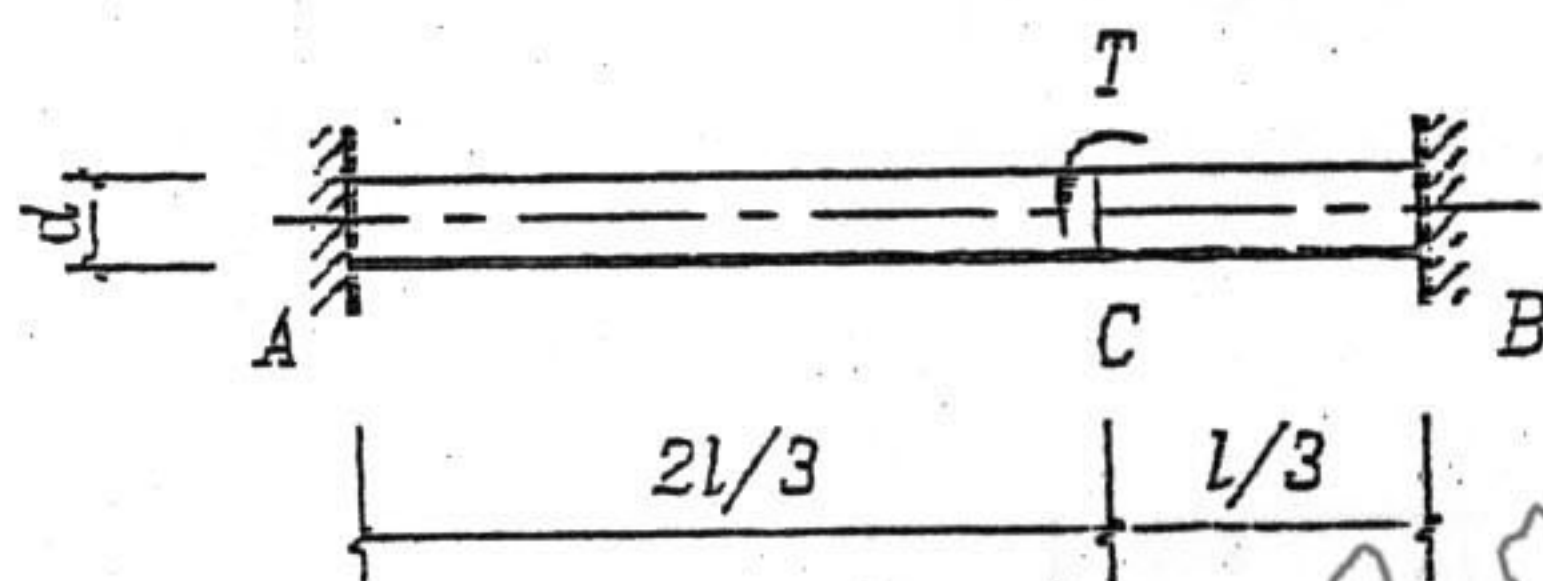


图 4图

### 5. (10分)

图所示三角架的  $CD$  杆为直径  $d = 28 \text{ mm}$  的圆截面,  $CD$  杆的抗压强度设计值为  $215 \text{ MPa}$ , 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  $40 \text{ mm}$ , 高  $90 \text{ mm}$ ), 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  $\varphi$  值

$\lambda$	120	121	122	123
$\varphi$	0.437	0.432	0.426	0.421

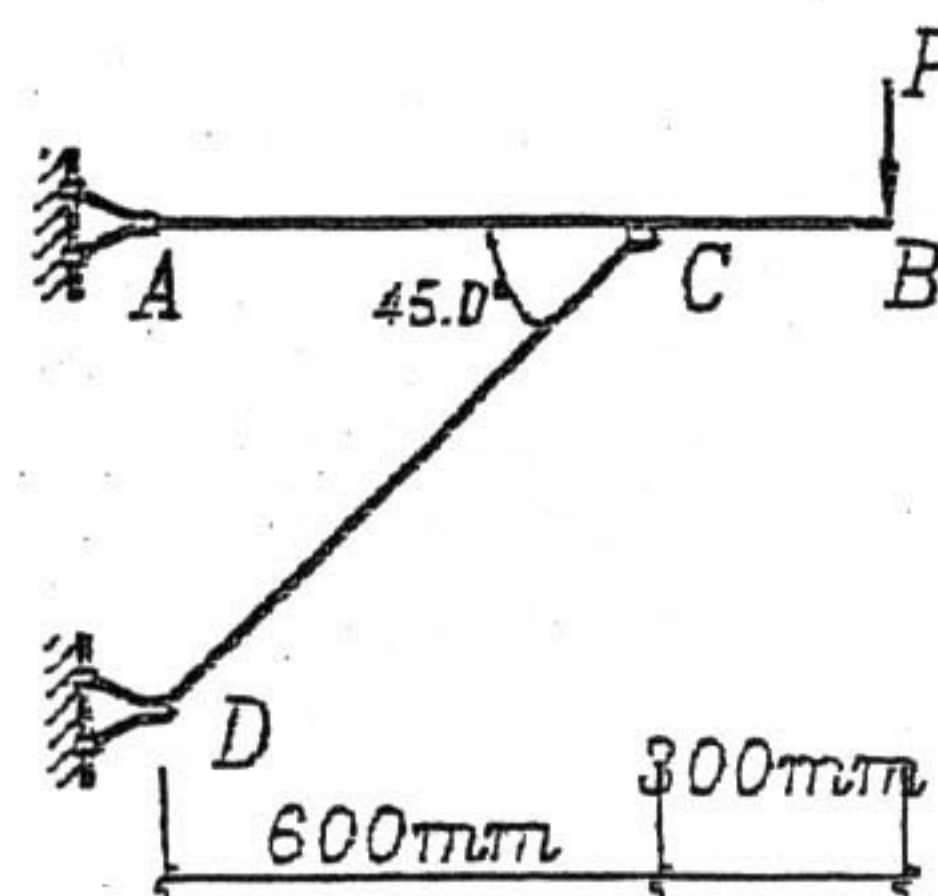
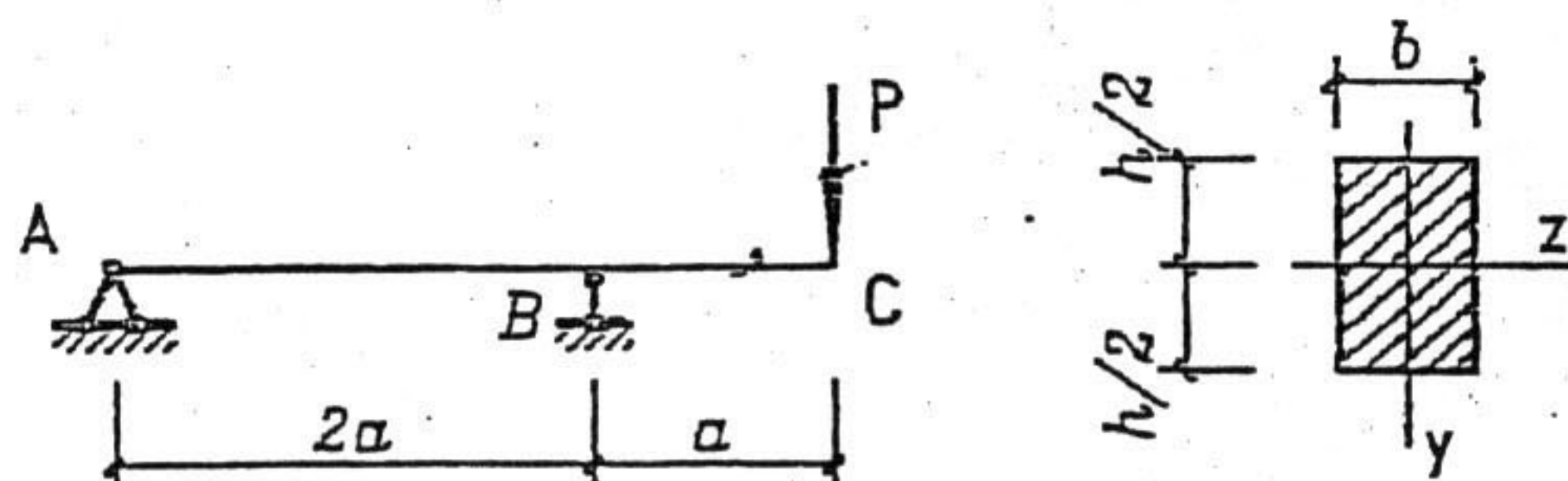


图 5图



### 6. (10分)

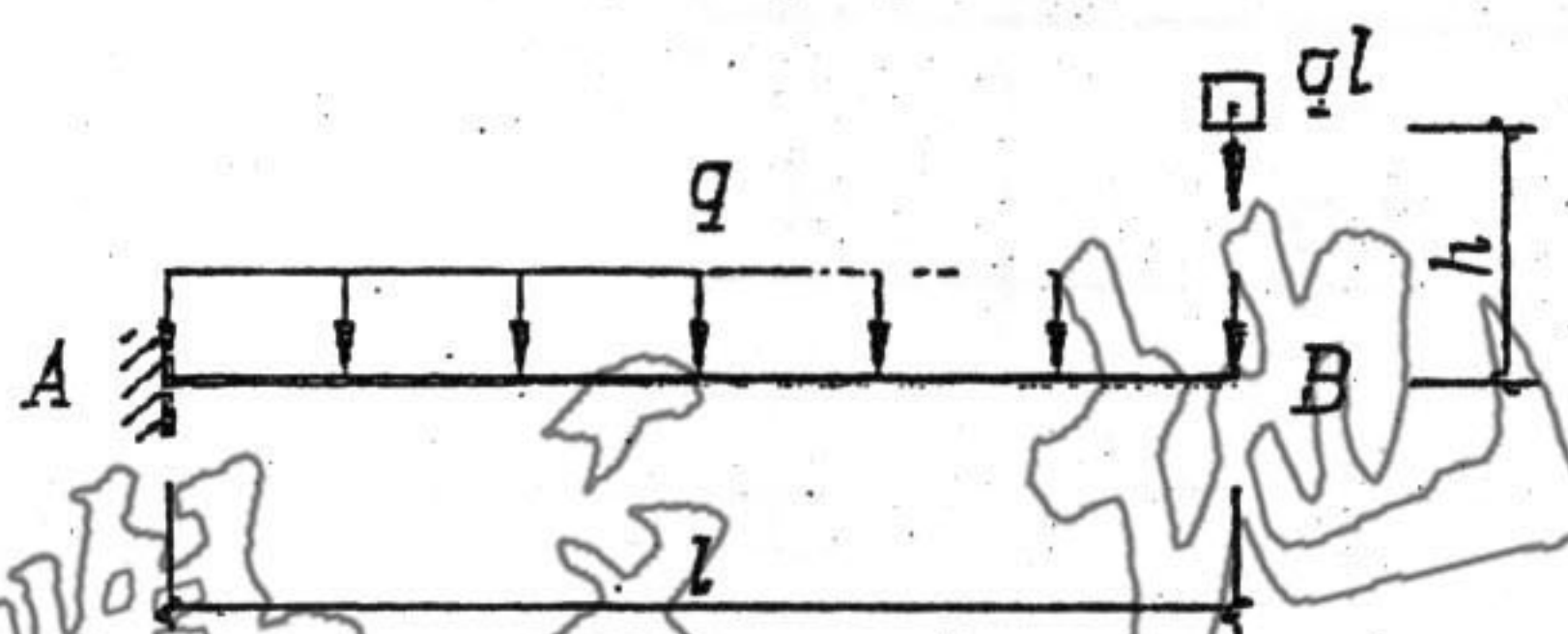
图示外伸梁, 横截面为矩形, 在外伸端受一集中力 $P$ 作用, 已知梁材料的弹性模量为 $E$ , 容许拉应力和压应力相同, 均为 $[\sigma]$ , 试求梁承受的 $P$ 的最大值, 及梁上边缘纤维相应的总伸长(不计梁的自重)。



题 6图

### 7. (10分)

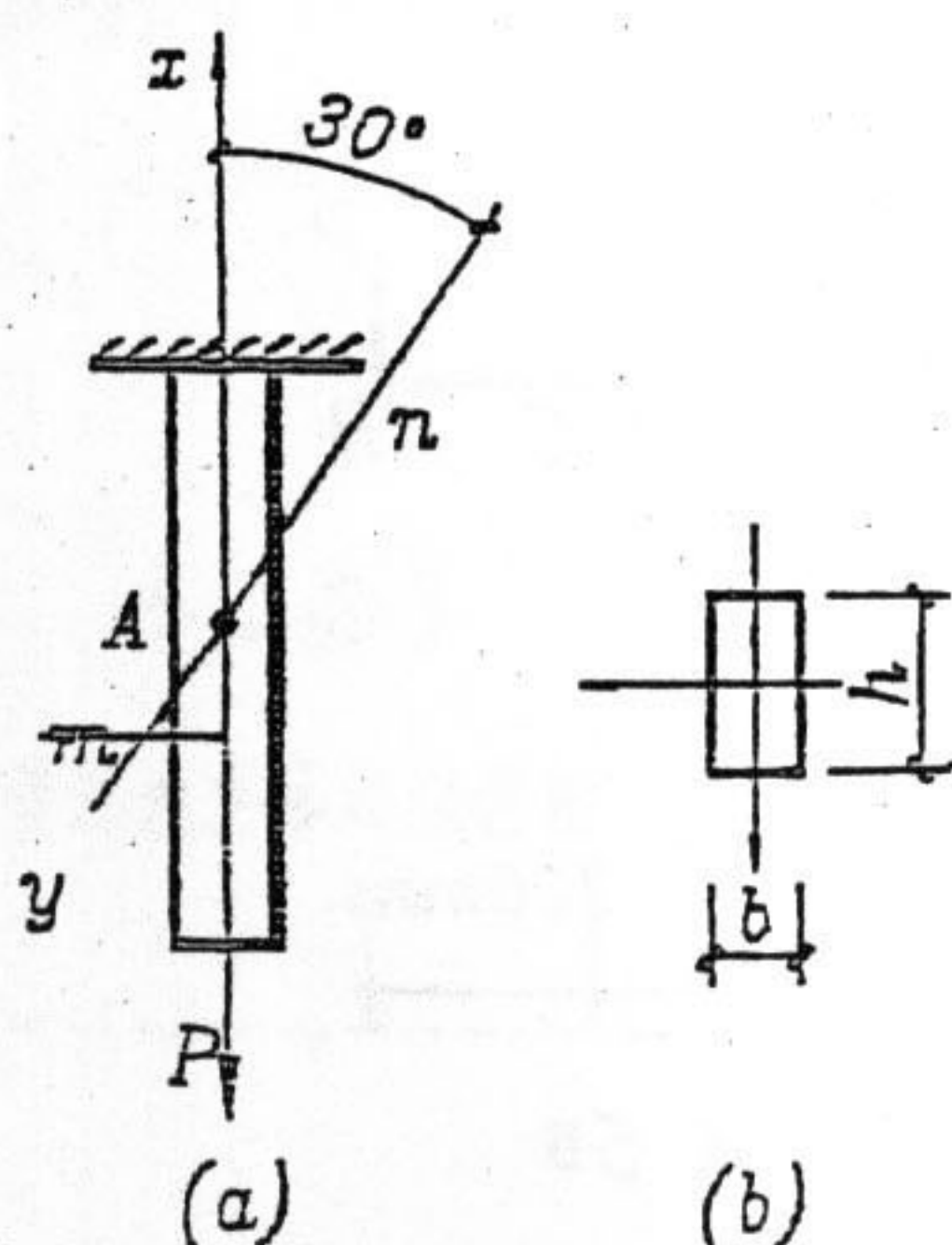
图示截面刚度为 $EI$ 的悬臂梁承受均布荷载 $q$ 作用, 在截面 $B$ 处受重量为 $ql$ 的重物自由落体冲击。现已知该重物冲击到截面 $B$ 时, 产生的冲击动荷系数为 $k_d=7$ , (1) 试用卡氏第二定理, 计算 $B$ 截面的总竖向动位移?(2) 计算该重物的下落高度 $h$ 。(设荷载 $q$ , 刚度 $EI$ 和跨度 $l$ 均为已知)



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 $\nu$ 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)



# (结构力学部分试题)

## 一、填空 (每小题 4 分, 共 16 分)

- 1、图 1 所示体系是几何\_\_\_\_\_变体系, 有\_\_\_\_\_个多余约束。

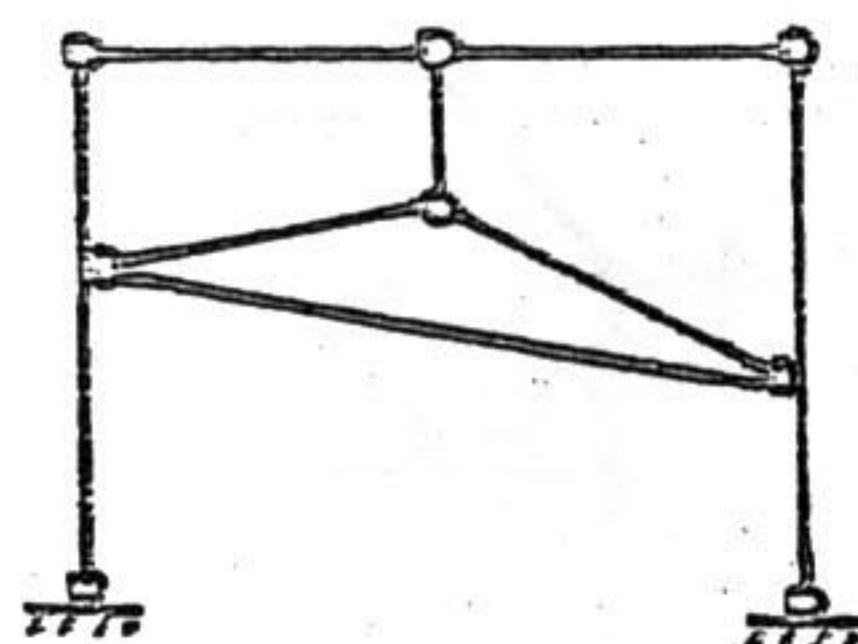


图 1

- 2、图 2 所示结构中, BD 杆的 D 端剪力  $V_{DB}$  = \_\_\_\_\_。

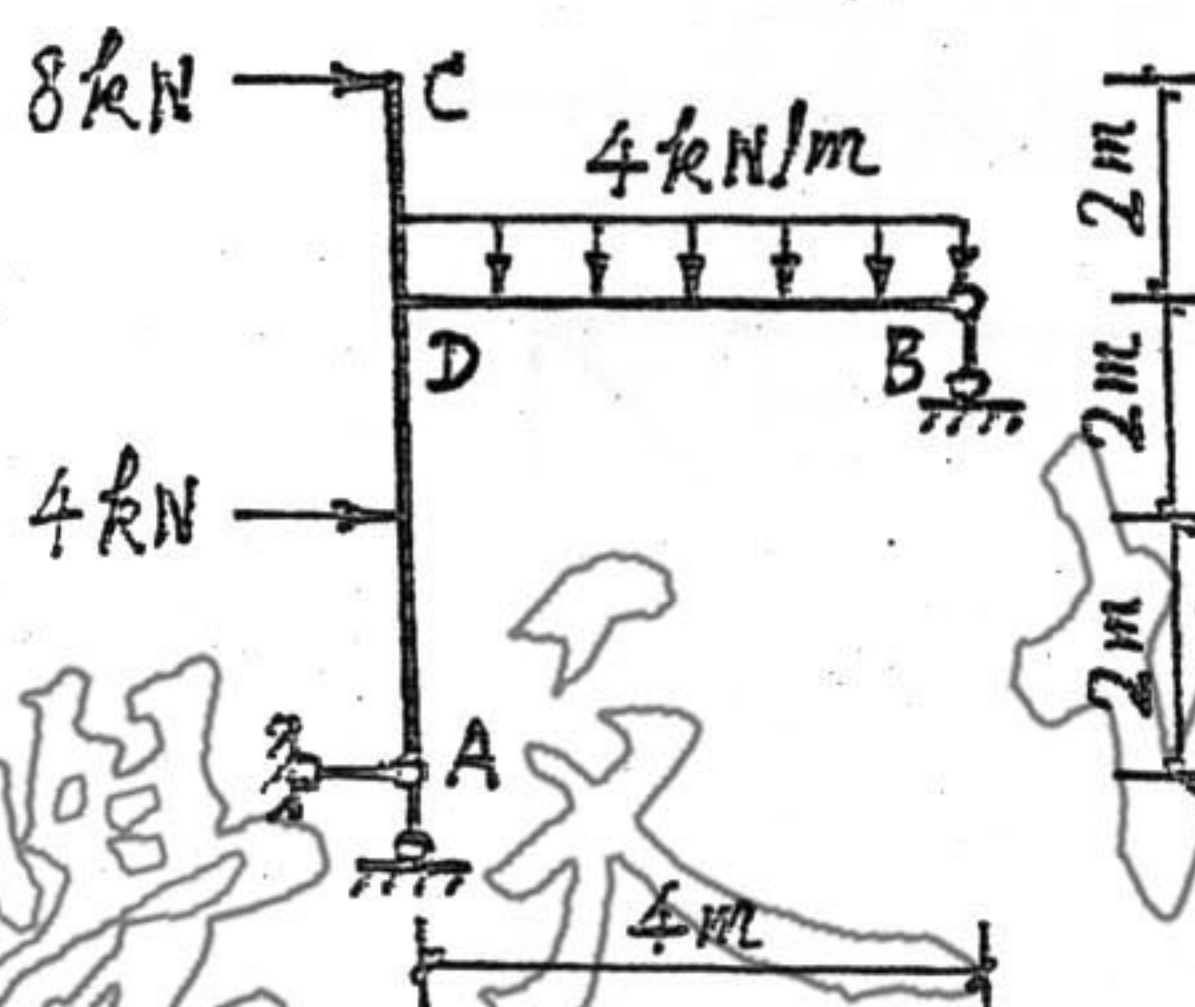


图 2

- 3、图 3 所示结构, 在移动荷载作用下截面 C 的最大弯矩  $M_{Cmax}$  = \_\_\_\_\_。

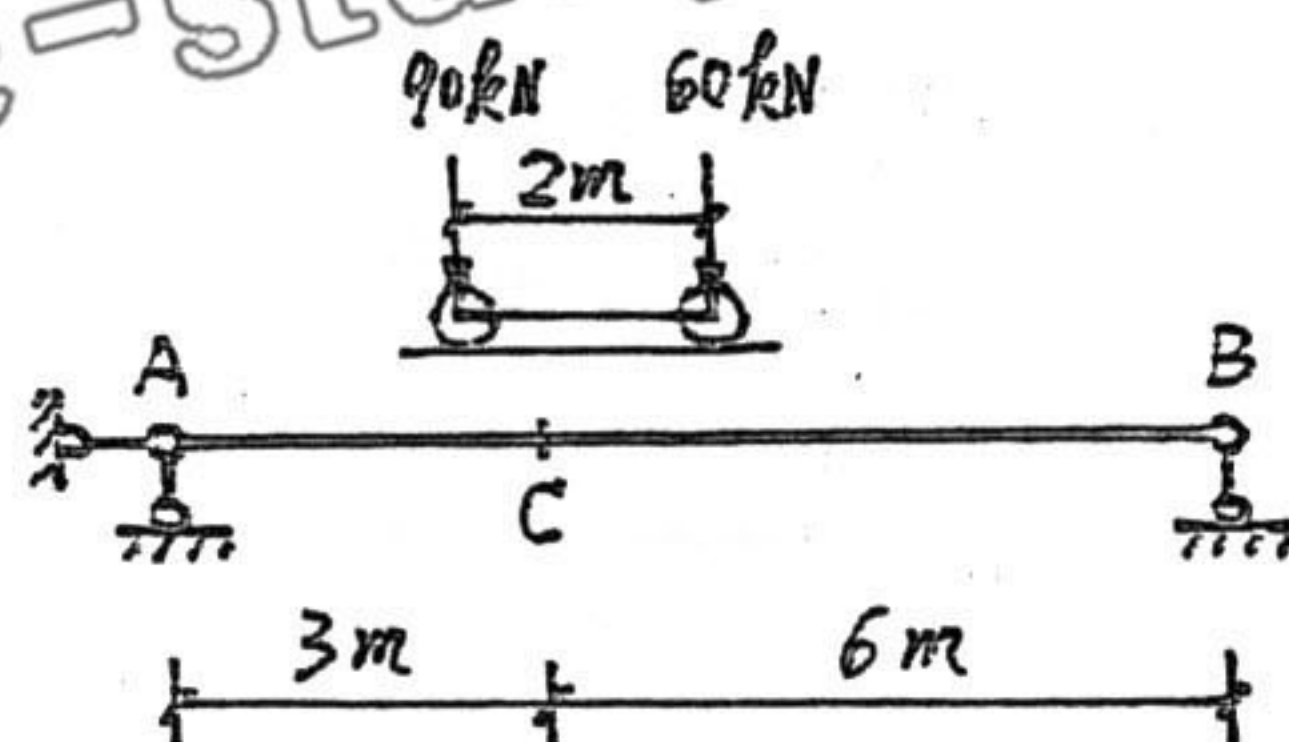


图 3

- 4、图 4(a)所示简支梁在 C 点作用集中力  $P=1\text{kN}$  时, 截面 B 的角位移  $\varphi_B$  为 0.005 弧度, 则该梁在截面 B 作用力偶  $M=2\text{kN} \cdot \text{m}$  时 (图(b)), C 点的竖向位移  $\Delta_{cy}$  = \_\_\_\_\_。

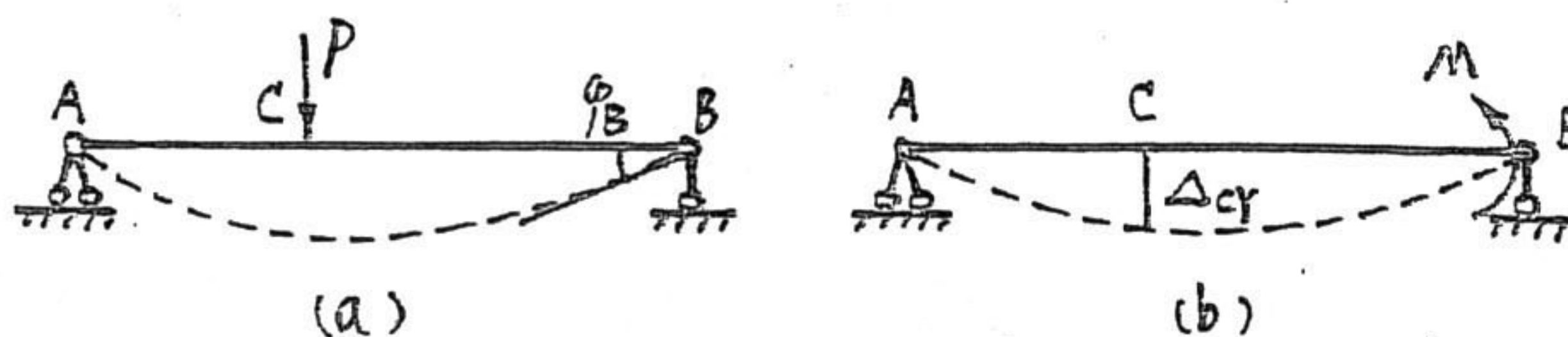


图 4

## 二题、(每小题 5 分, 共 10 分)

绘图 5 所示(a)、(b)两结构的弯矩图。

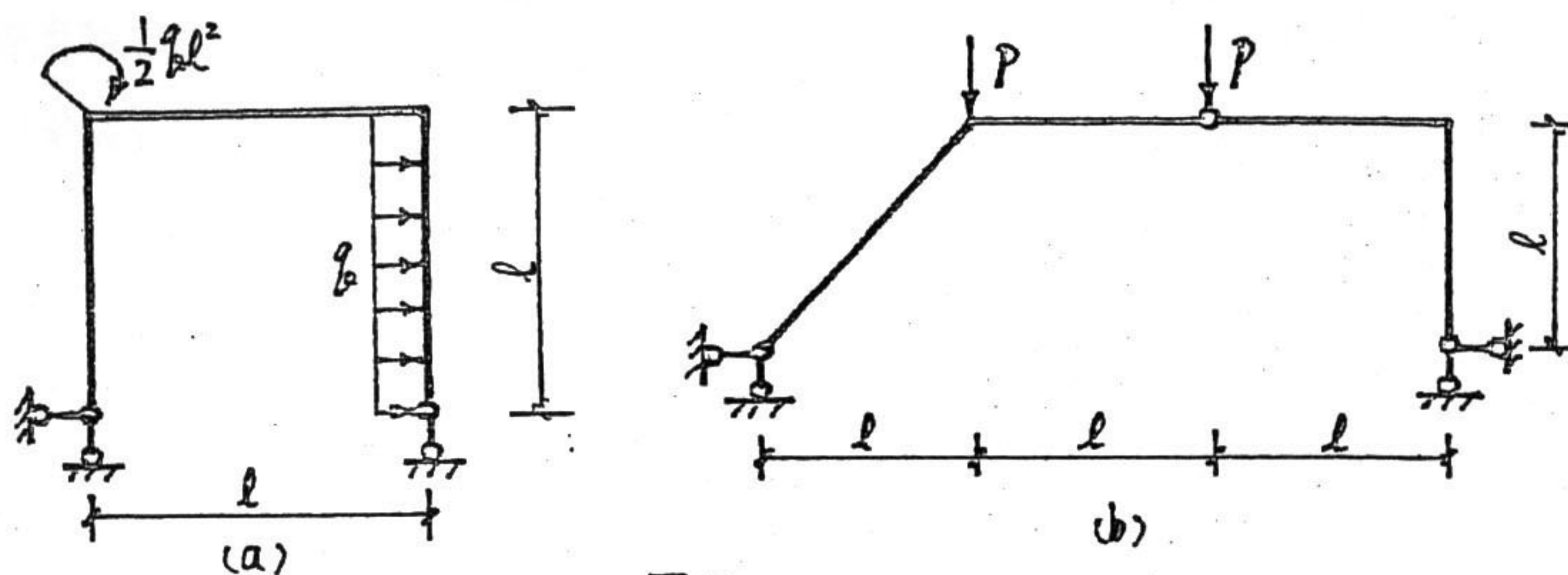


图 5

## 三题、(7 分)

计算图 6 所示桁架中杆件 a、b、c 的轴力。

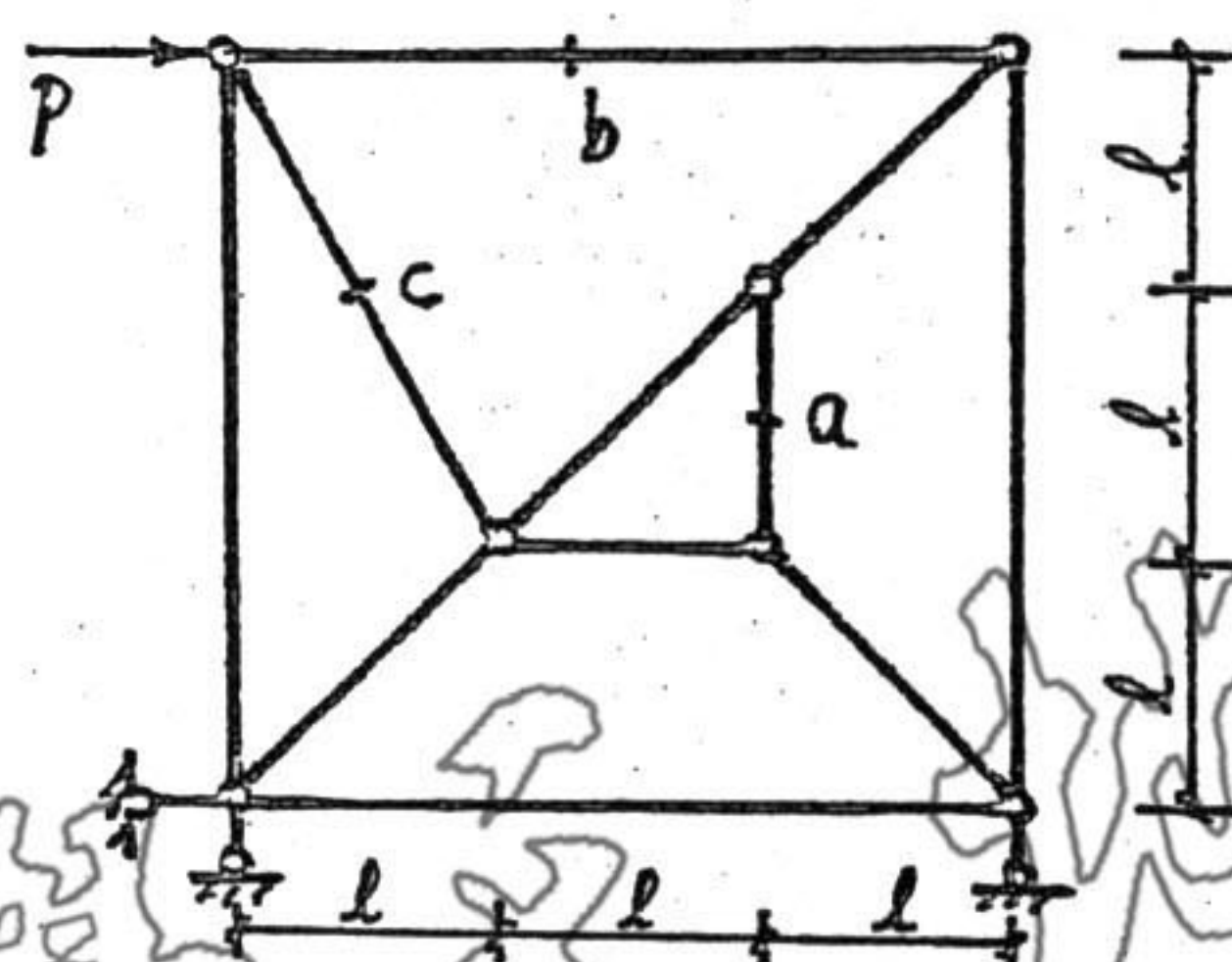


图 6

## 四题、(12 分)

用力法计算图 7 所示结构, 并作  $M$  图 (注意利用对称性简化计算)。EI 为常数。

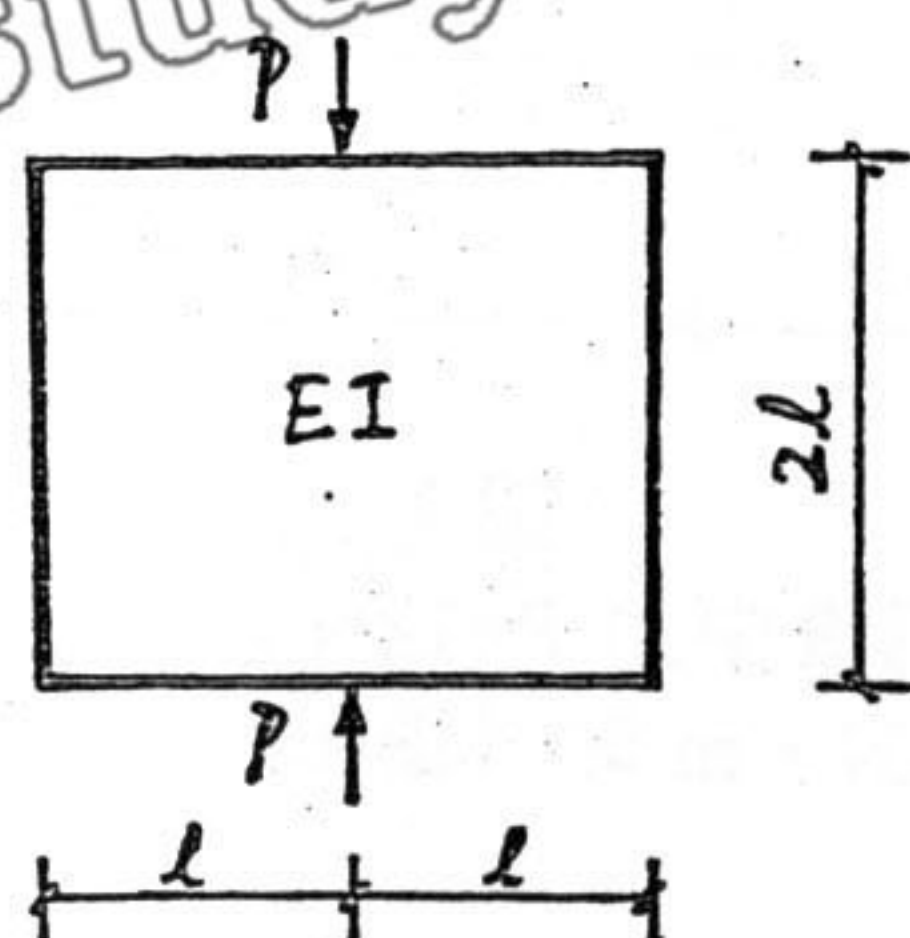


图 7

## 五题、(8 分)

试列用位移法计算图 8 所示结构的典型方程, 并求出方程中的系数和自由项。EI 为常数。



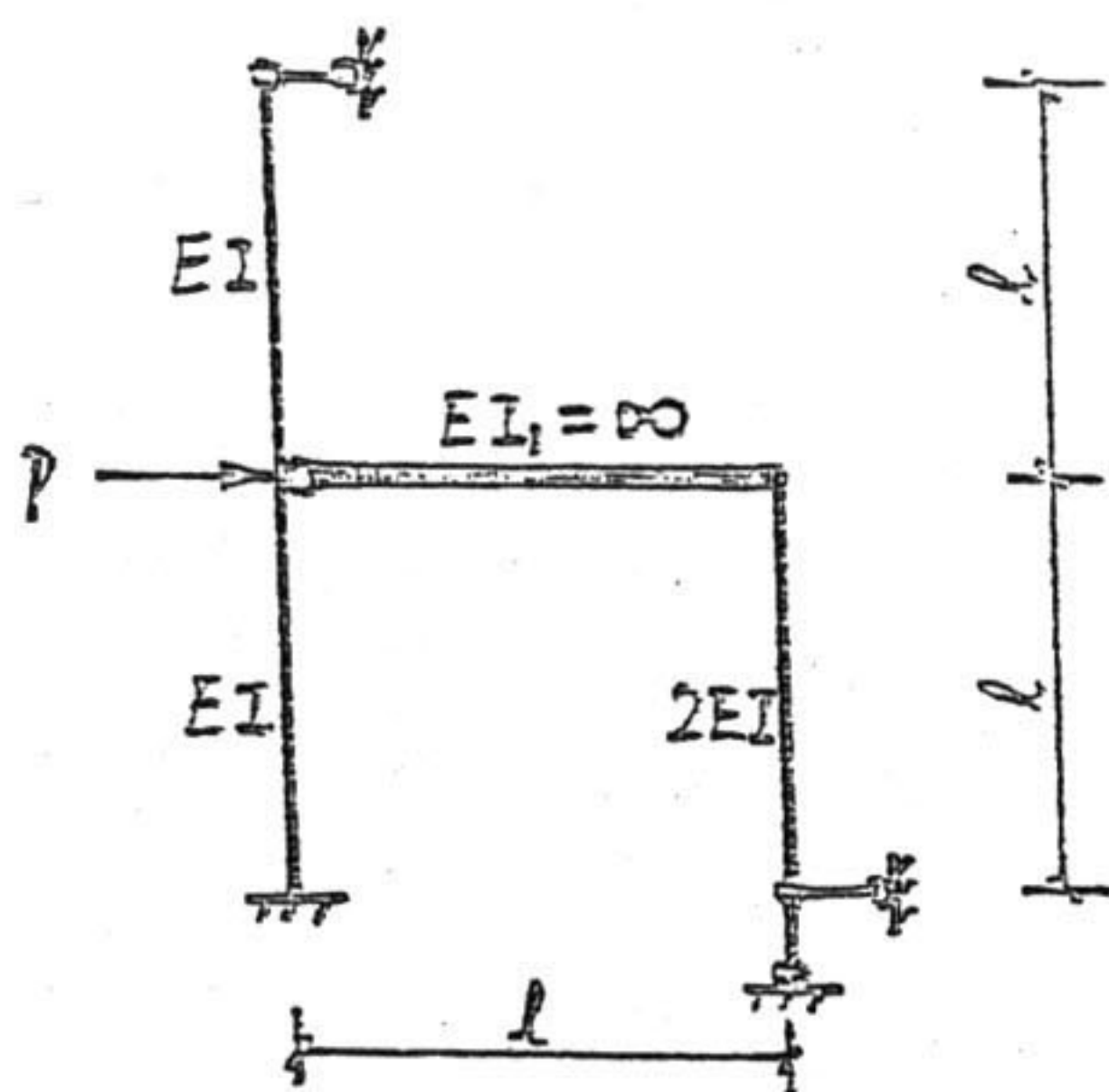


图 8

### 六题、(10 分)

用力矩分配法计算图 9 所示结构, 并作  $M$  图。EI 为常数。

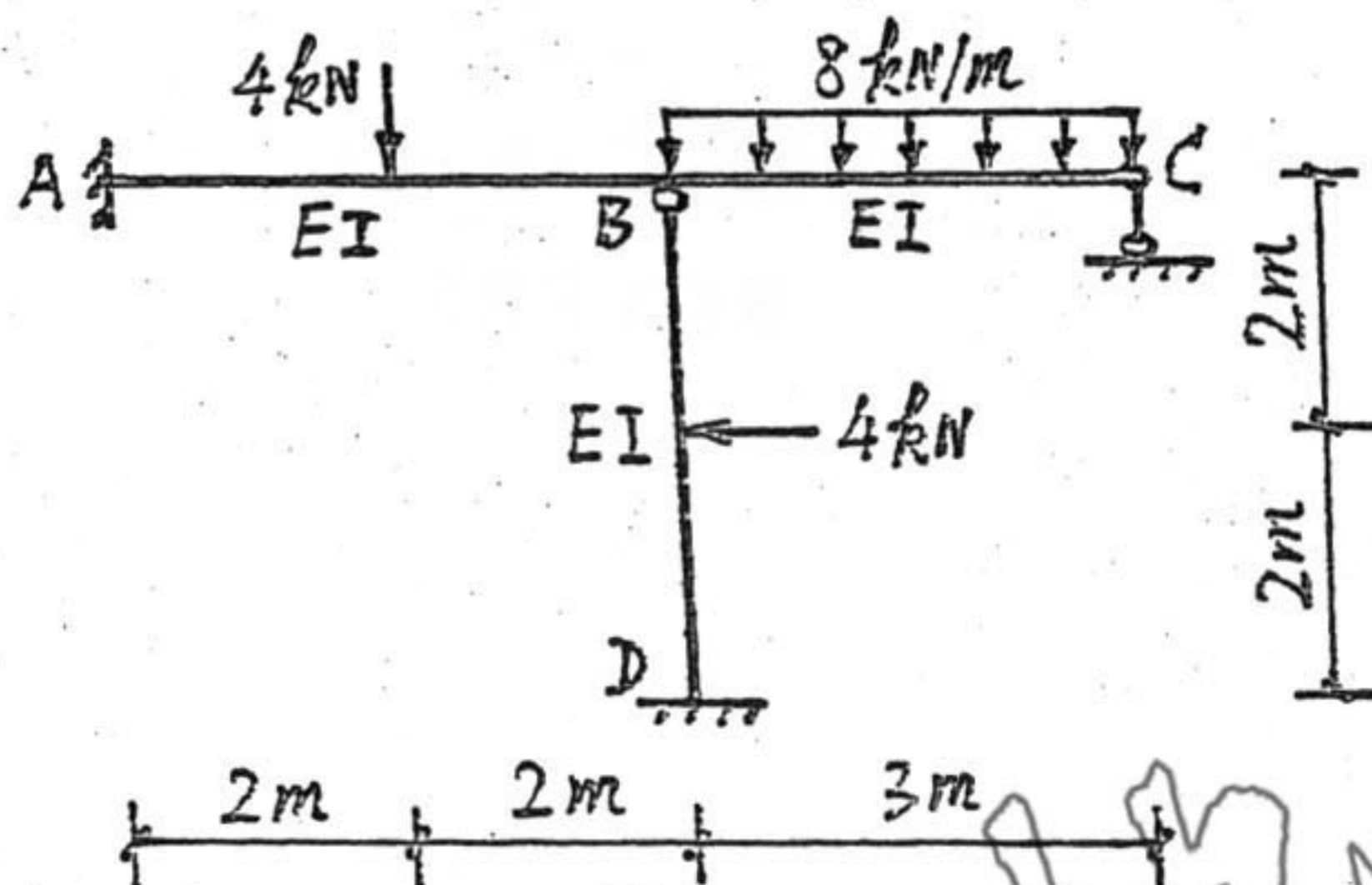


图 9

### 七题、(12 分)

图 10 所示体系承受简谐荷载的作用。已知  $M=4000\text{kg}$ ,  $F=10\text{kN}$ ,  $\theta = \frac{\sqrt{2}}{2}\omega$ , 弹簧刚度  $K=900\text{kN/m}$ , 不计梁的质量, 梁的刚度  $EI=\infty$ , 略去阻尼的影响。试求:  
 (1) 体系的自振频率  $\omega$ ; (2) 质点  $M$  处的最大动位移  $Y$ 。

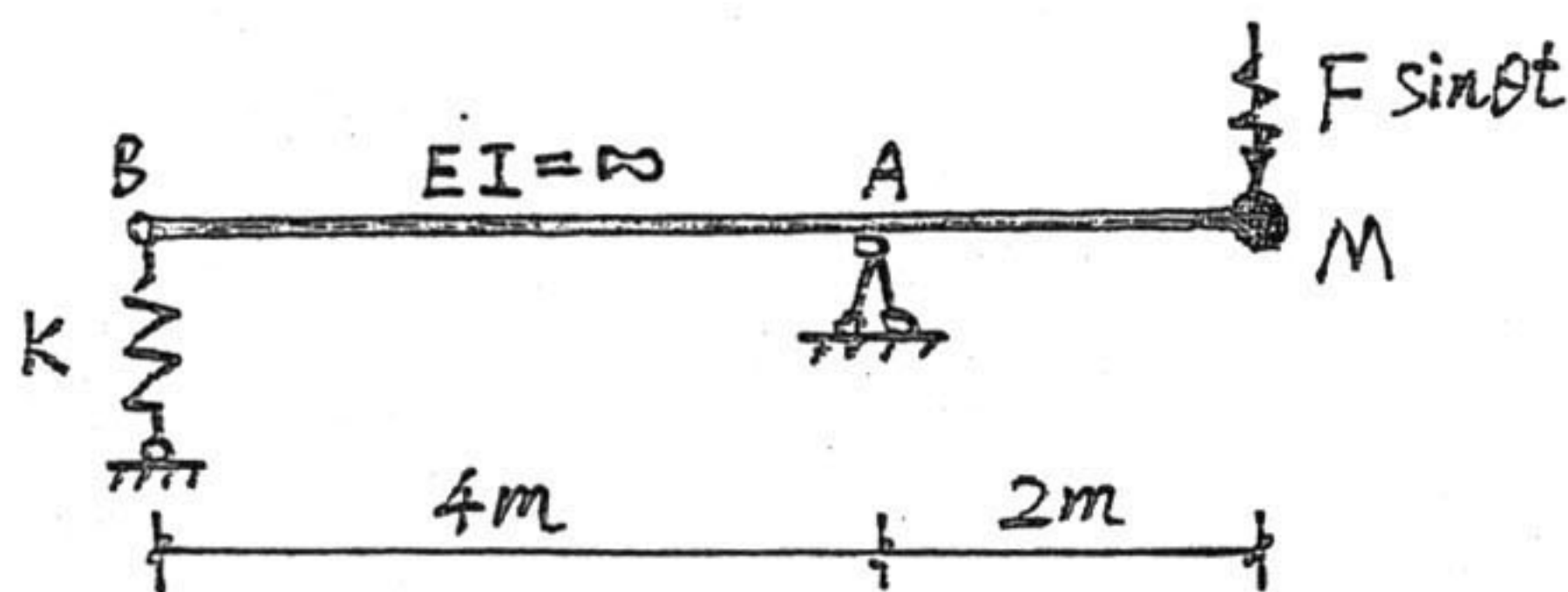


图 10