

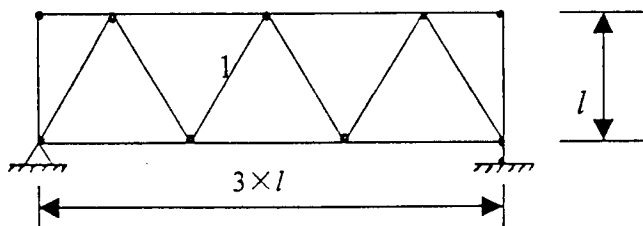
# 北京工业大学 2002 年硕士研究生入学考试试题

科目名称: (44) 结构力学 I 适用专业: 结构工程 防灾减灾工程

## 一、概念题 (本题共 12 分, 每小题 6 分)

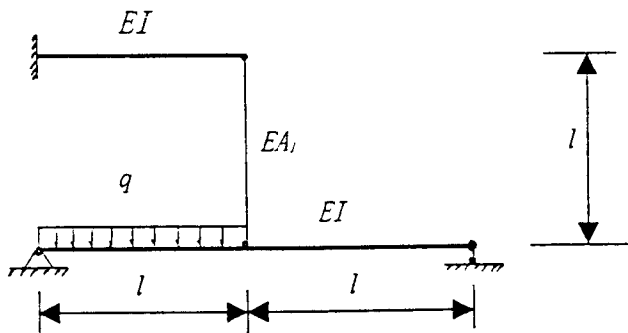
1. 在计算影响线和结构位移时, 均可使用能量原理, 试说明能量法在两处的不同表现形式。
2. 写出平面刚架单元的单元刚度矩阵, 说明其数学性质, 分析其物理意义。

## 二、求图示桁架结构中杆 1 内力的影响线 (分述上弦承载和下弦承载)。已知各杆 EA 相同 (12 分)。



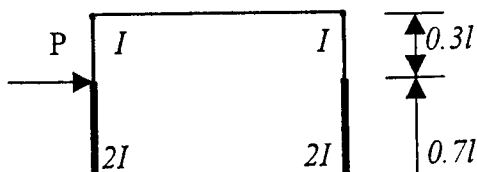
## 三、图示一次超静定结构, 取竖杆内力为基本未知量。

1. 绘出基本体系的  $M_P$ 、 $\bar{M}_1$  图 (8 分);
2. 计算  $\Delta_{1P}$ 、 $\delta_{11}$  ( $EI$ 、 $EA_1$  为已知常数) (8 分)。

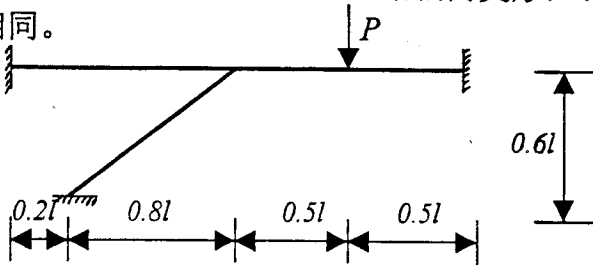


## 四、分析图示结构, 绘出杆件内力图 (忽略轴向变形) (15 分)。

已知: 各杆材料相同,  $l=3\text{m}$ ,  $P=90\text{kN}$ 。

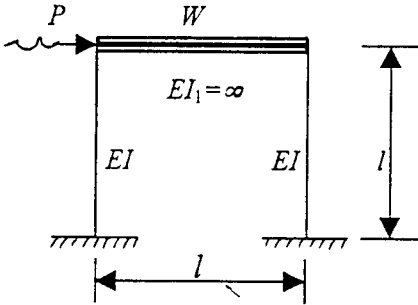


五、分析图示刚架，绘出结构弯矩图（忽略轴向变形）（15分）。  
各杆  $EI$  相同。

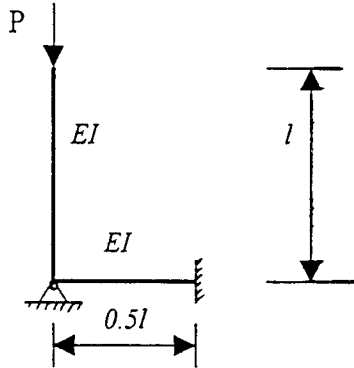


六、图示框架结构系统，已知： $W=5000kN$ ， $EI=4.0 \times 10^9 Nm^2$ ， $P=50\sin 50t kN$ ， $l=3m$ 。

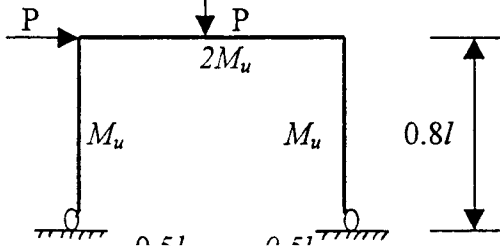
求：1. 系统自振频率；2. 强迫振动振幅（14分）。



七、用静力法求图示结构的稳定方程和临界荷载（8分）。



八、计算图示结构的极限荷载（8分）。



# 北京工业大学 2003 年硕士研究生入学考试试题

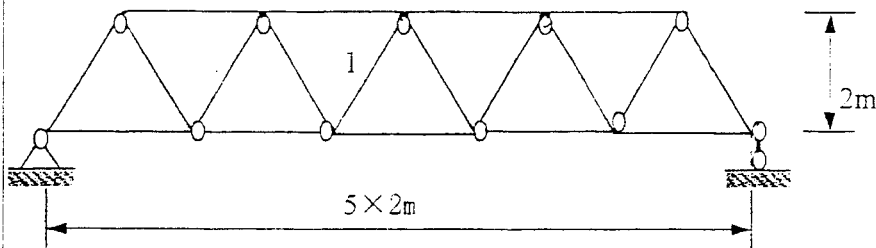
科目名称: 结构力学 适用专业: 结构工程 防灾减灾工程

**请将答案做在答题纸上, 做在试题纸上按零分处理!**

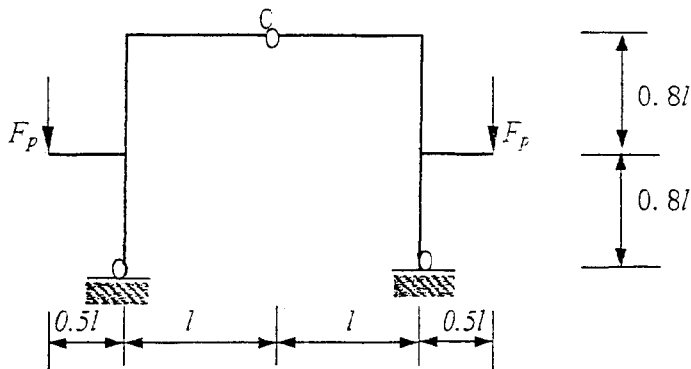
一、简答题 (本大题 2 小题, 共 15 分)

1. 写出计算自由度的计算公式 (任何一个), 说明计算自由度的力学含义及几何 (构造) 含义。(9 分)
2. 简述能量法计算无限自由度体系固有频率的过程。(6 分)

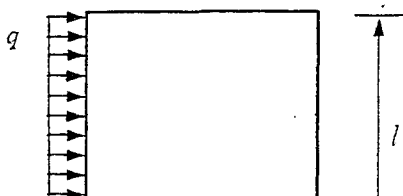
二、图示桁架结构桥梁, 各杆  $EA$  相同, 在下弦杆承受移动竖向荷载  $F_p=100\text{kN}$  作用, 求杆 1 内力的最大、最小值。(18 分)



三、图示结构,  $EI$  为常数。求 C 铰左右两边的相对转角。(18 分)

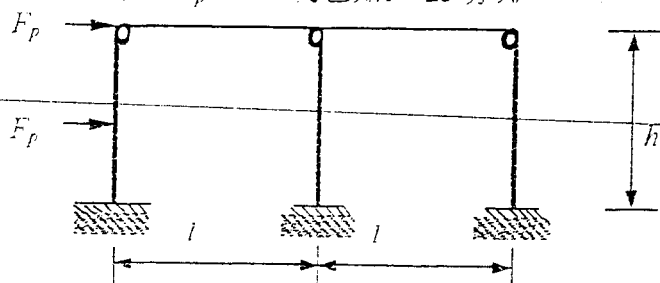


四、利用对称性分析图示结构 (忽略轴向变形), 绘出结构弯矩图。设各杆  $EI$  为常数,  $l$ 、 $q$  为已知。(25 分)



五、用位移法分析图示结构，给出弯矩图（忽略轴向变形）。

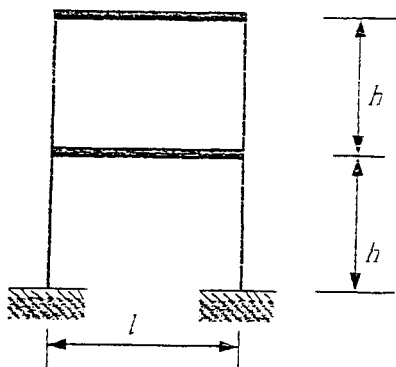
各柱  $EI$  相同， $F_p$ 、 $h$ 、 $l$  为已知。（25 分）。



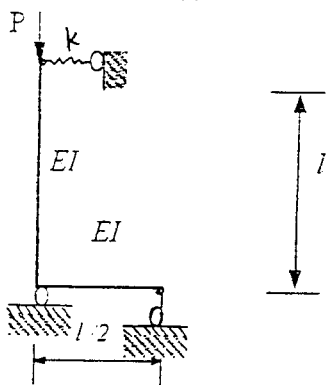
六、图示框架结构，设横梁质量为  $m$ ，刚度无穷大，柱  $EI$  为常数。

求：1. 系统的自由振动微分方程（14 分）；

2. 体系的固有频率（10 分）。（忽略柱体质量、轴向变形）



七、用静力法求图示结构的稳定方程（15 分）。



八、计算第四题图示结构的极限荷载。已知各截面极限弯矩为  $M$

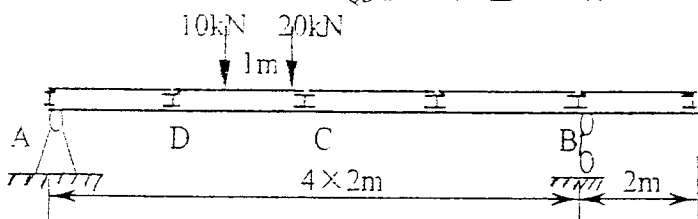
## 北京工业大学 2004 年硕士研究生入学考试试题

**请将答案做在答题纸上, 做在试题纸上按零分处理!**

一、简答题 (本大题 2 小题, 共 18 分)

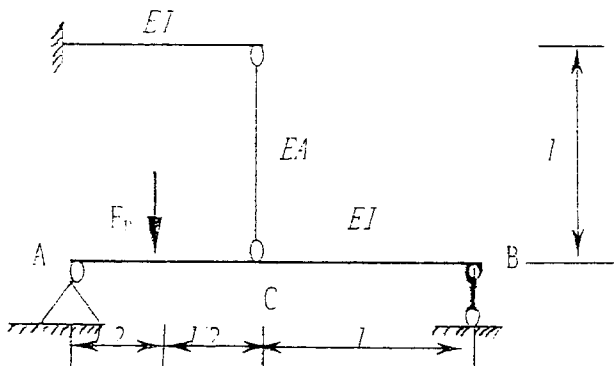
1. 简述结构的自由度、计算自由度和动力自由度的含义, 并比较说明它们的异同。(10 分)
2. 简述阻尼对结构振动的影响。(8 分)

二、求图示桥梁 (主次梁) 结构 D 点右侧剪力  $F_{QD, \text{右}}$  的影响线: 并计算图示移动荷载引起的  $F_{QD, \text{右}}$  的最大值 (18 分)。



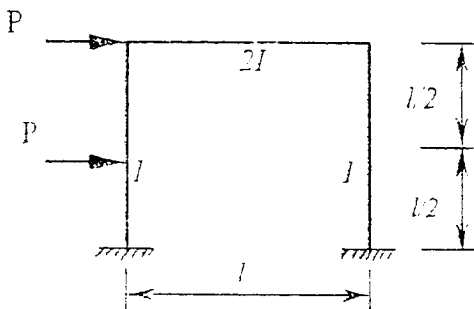
三、图示一次超静定结构, 取 C 点弯矩  $M_C$  为基本未知量  $X_1$ 。(共 18 分)

1. 绘出基本体系的  $M_p$ 、 $\bar{M}_1$  图 (8 分);
2. 计算  $\Delta_{1p}$ 、 $\delta_{11}$  ( $EI$ 、 $EA$  为已知常数) (10 分)。



四、利用对称性分析图示刚架结构, 绘出弯矩图 (20 分)。

已知: 各杆材料相同。  $P=30\text{kN}$  (忽略轴向变形)。

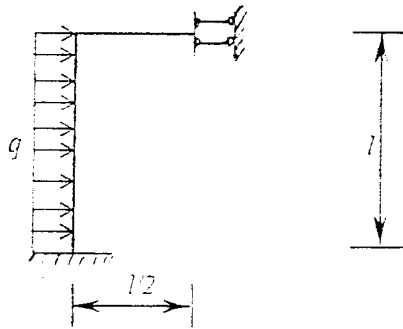


五、1. 利用位移法分析图示刚架, 绘出弯矩图。 (共 6 分)

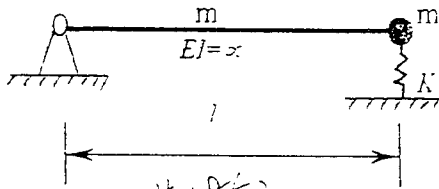
已知各杆  $EI$  相同 (忽略轴向变形) (16 分)。

2. 若用矩阵位移法分析此结构, 写出结构的结点位移向量; 并简述计算步骤。

(10 分)



六、图示体系, 均质杆刚度无限大, 质量为  $m$ ; 集中质量为  $m$ , 弹簧刚度为  $K$ 。求: 系统自振频率 (22 分)。

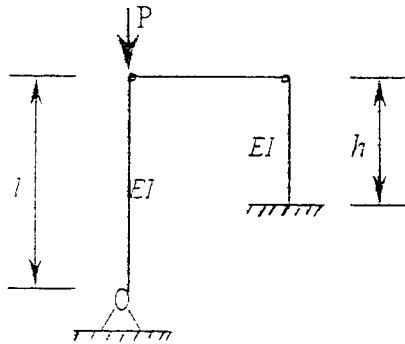


七、图示结构, 求: (共 18 分)

1. 结构的稳定方程。 (12 分)

2. 当  $h < l$  时, 结构的失稳形式和临界荷载;

当  $h \gg l$  时, 结构的失稳形式和临界荷载。 (6 分)



八、计算第四题刚架结构的极限荷载 (10 分)。

已知柱的极限弯矩为  $M_u$ , 梁的极限弯矩为  $1.5M_u$ 。

北京工业大学 2004 年硕士研究生入学考试试题答案

一、简答题

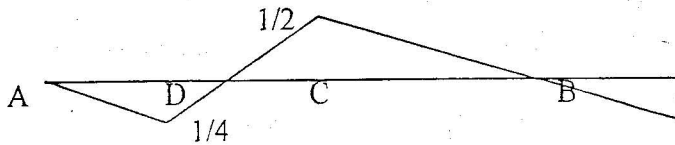
1. 结构自由度、计算自由度: 运动参数数

动力自由度: 描述结构(质量)变形的参数数

异同: 运动与变形的区别

2. 阻尼的影响: 频率变小、周期长、振幅衰减、共振不会无穷

二、 $F_{QD}$  的影响线;  $F_{QD \max} = 12.5$

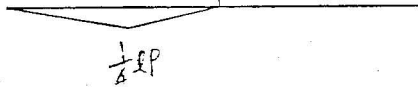


三、 $\Delta_{1P} = -5F_P l^2 / 24EI - F_P / EA$

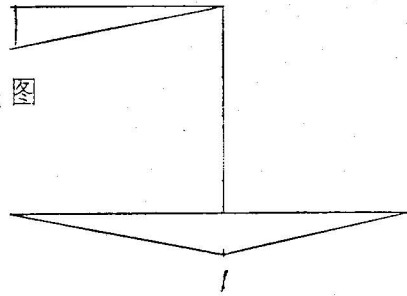
$$\delta_{11} = l / EI + 4 / EA$$

$\frac{F_P}{2}$

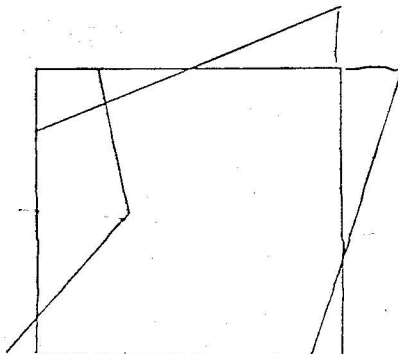
$M_P$  图



$M_1$  图



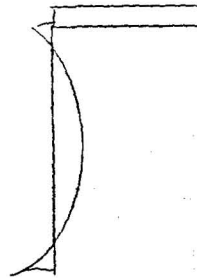
四、弯矩图



五、1. 弯矩图

2. 若用矩阵位移法分析此结构, 写出结构的结点位移向量:  $\theta_B$   $\Delta_C$

计算步骤:



六、系统自振频率:

$$\omega^2 = 3EI / 4hl^3$$

七、

1. 结构的稳定方程:

$$\tan \alpha l = 0$$

2. 当  $h \ll l$  时, 结构的失稳形式和临界荷载:

两端简支失稳

$$\tan \alpha l = 0$$

当  $h \gg l$  时, 结构的失稳形式和临界荷载:

刚体失稳

八、极限荷载

$$P_u = 8M_u / 3l$$

# 北京工业大学 2005 年硕士研究生入学考试试题

★所有答案必须做在答题纸上，做在试题纸上无效！

一、简答题（本大题 2 小题，共 16 分）

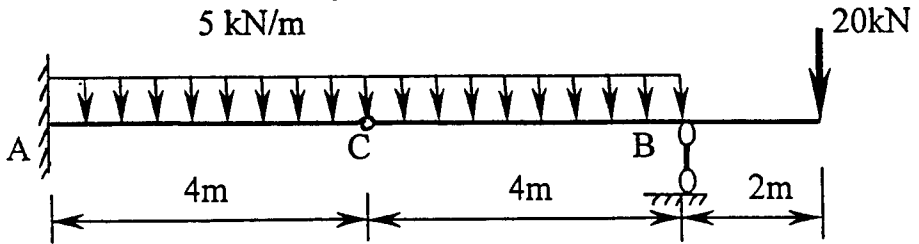
1. 试推导  $\int (\bar{M}_1 M_P / EI) dx = \omega y_c / EI$ ，并说明各项的含义。（8 分）

2. 用力矩分配法求得单节点结构的解是否精确解？

多节点结构呢？说明理由。（8 分）

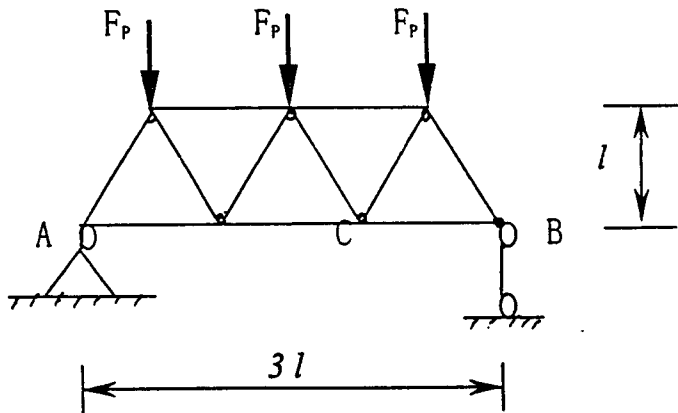
二、求图示梁结构 C 点右侧剪力  $F_{QC右}$  的影响线；

并计算图示荷载引起的  $F_{QC右}$  值（18 分）。



三、图示桁架结构，求 C 点竖向位移。（16 分）。

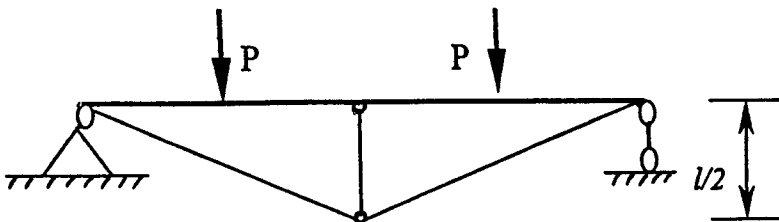
$EA$  为已知常数。



四、分析图示组合结构，求各杆内力，绘出梁的弯矩图（25 分）。

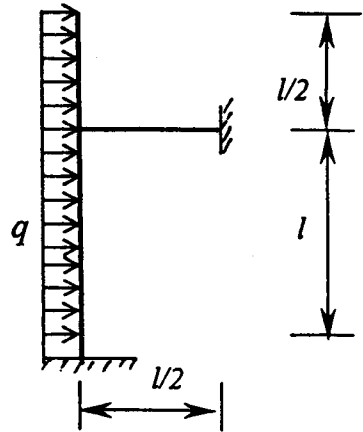
已知： $P=30\text{kN}$ ， $l=2\text{m}$ ，梁  $EI=1.5 \times 10^4 \text{kN}\cdot\text{m}$ ，轴力影响忽略不计。

各杆材料、截面积相同  $EA=2.0 \times 10^5 \text{kN}$ 。



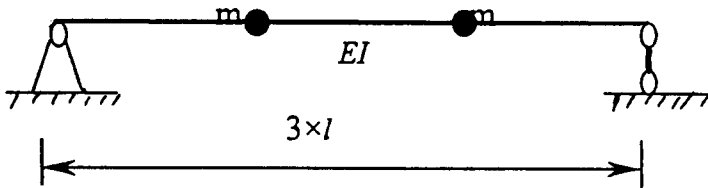
五、图示刚架,  $EI$  为常数。(忽略轴向变形)

1. 用位移法求弯矩图 (20 分)。
2. 若用矩阵位移法分析此结构, 写出结构的结点位移向量; (10 分)
3. 简述矩阵位移法计算步骤。(10 分)



六、图示体系, 梁的  $EI$  为常数, 集中质量为  $m$ 。

求: 用柔度法列出系统振动方程 (10 分); 自振频率 (8 分)。



七、图示结构。求:

1. 结构的稳定方程。(12 分)
2. 临界荷载; (5 分)

