

天津大学研究生院一九九四年招收硕士生入学试题

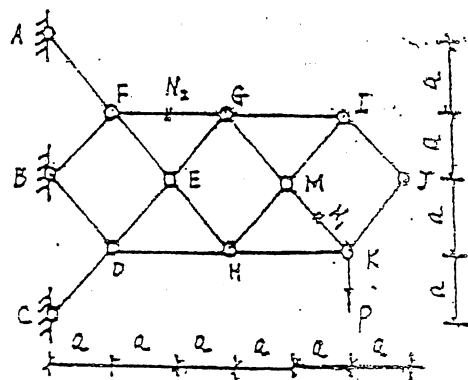
考试科目: 结构力学(含结构动力学)

题号: 0901

页数: 3

一、计算图1所示桁架指定杆的轴力(N_1, N_2)

(10分)



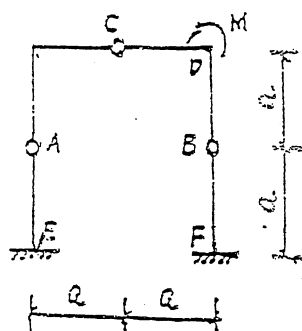
$$N_1 = \sqrt{2}P$$

$$N_2 = 2P$$

图 1

二、结构仅在ACB部分温度升高 t 度,并且在D处作用外力偶 M 。试求图示刚架A、B两点间水平方向的相对线位移。已知:各杆的EI为常数, α 为线膨胀系数, h 为截面高度。

(20分)

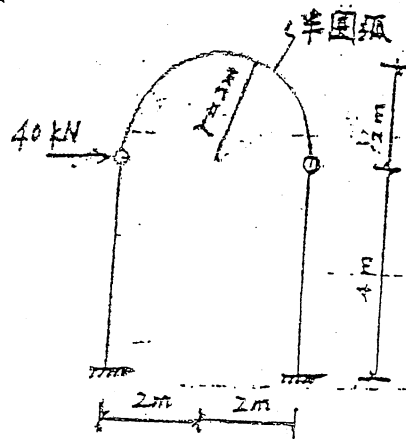


$$\frac{Ma^2}{3EI} - \frac{\alpha t a^2}{2h} \quad (\leftarrow \rightarrow)$$

图 2

94-1

三、用力法分析图3所示结构，绘M图，计算时轴力和剪力对位移的影响略去不计，各杆的EI值相同。(20分)



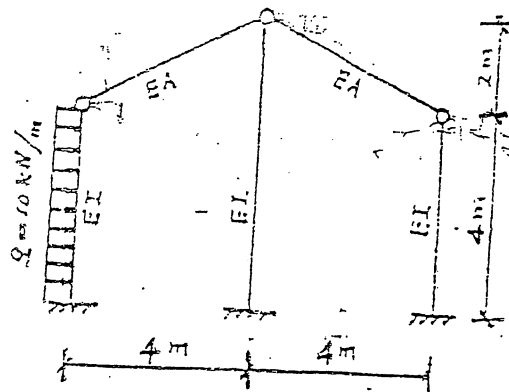
积分表：

$$\int \sin^2 x dx = \frac{x}{2} - \frac{1}{4} \sin 2x$$

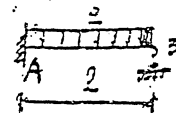
$$\int \cos^2 x dx = \frac{x}{2} + \frac{1}{4} \sin 2x$$

图 3

四、试用位移法求解图4所示刚架并绘M图，计算时不考虑轴向变形对位移的影响。(20分)



杆端力公式：



$$M_{AB} = -\frac{1}{8} q l^2$$

$$G_{AB} = \frac{5}{8} q l$$

$$G_{BA} = -\frac{3}{8} q l$$

图 4

942

0901

九建

五. 试用力矩分配法计算图5所示连续梁并绘M图.

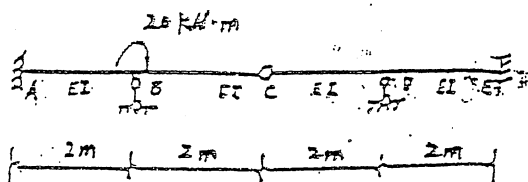


图 5

(10分)

$$\begin{aligned} & \text{分配系数} = \frac{20}{20} = 1 \\ & \text{分配系数} = \frac{20}{20} = 1 \end{aligned}$$

分配系数 = 1

算到杆下的时候
R写M'而不再写M_杆

六. 求图示结构的自振频率和主振型, 并作出振型图.

已知: $m_1 = 2m$, $m_2 = m$, $EI = \text{常数}$, 忽略阻尼影响.

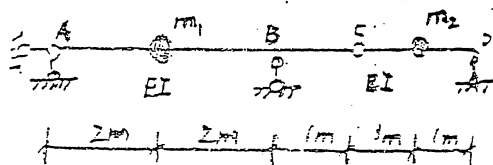


图 6

(20分)

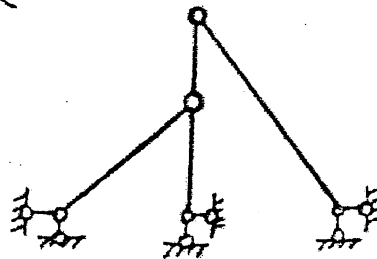
94-3

一、选择题: 在正确答案处画“√”

每题 4 分

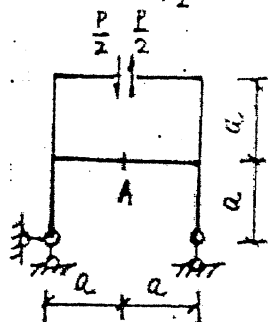
1. 图示平面体系的几何组成性质是

- A. 几何不变且无多余联系的。
- B. 几何不变且有多余联系的。
- C. 几何可变的。
- D. 瞬变的。



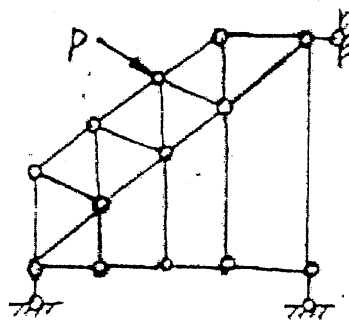
2. 图示结构 A 截面的剪力为:

- A. $-P$.
- B. P .
- C. $\frac{P}{2}$.
- D. $-\frac{P}{2}$.



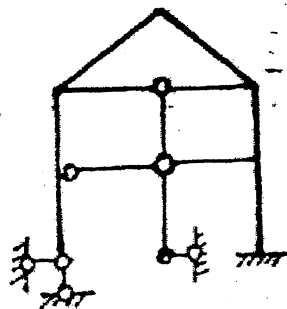
3. 图示桁架内力为零的杆为

- A. 3 根
- B. 6 根
- C. 8 根
- D. 7 根



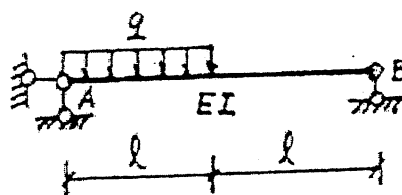
4. 图示结构的超静定次数为

- A. 6 次
B. 4 次
C. 5 次
D. 7 次



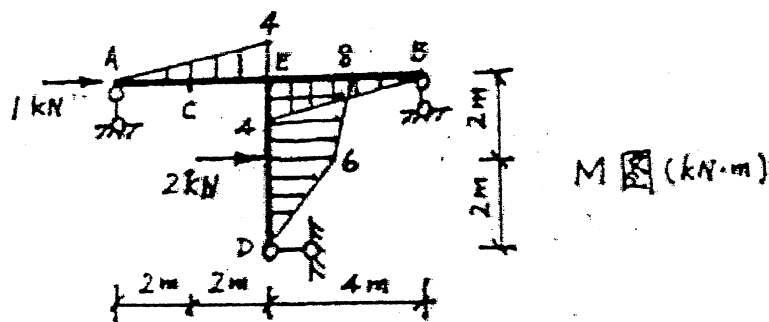
5. 图示梁当 EI = 常数时, B 端的转角是:

- A. $59l^3/48EI$ (↺)
B. $59l^3/48EI$ (↻)
C. $79l^3/48EI$ (↻)
D. $99l^3/48EI$ (↻)



二、

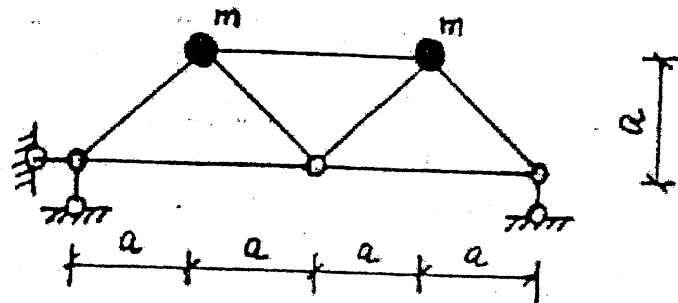
1. 已知图示结构的 M 图, 作 Q、N 图。 (10 分)



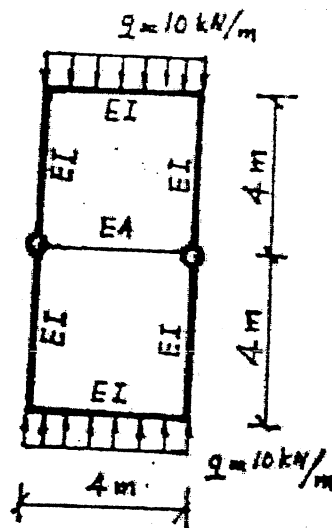
2. 若 $P=1$ 在 AB 梁上移动, 试绘出 M_c 的影响线。
当 AB 梁上布满均布竖向移动荷载 q 时, M_c 等于多少?

(10 分)

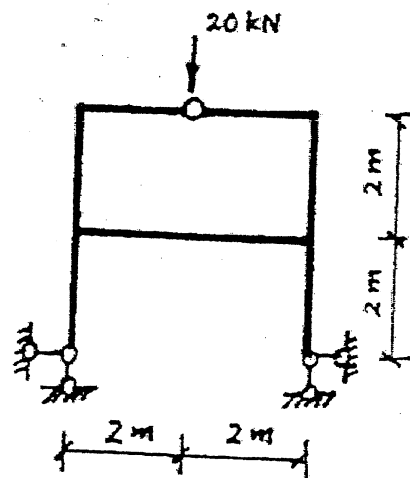
三、图示桁架各杆 EA 相同, 不考虑质量 m 水平运动时求体系的自振频率。 (20分)



四、图示结构是超静定几次的? 试用力法分析该结构并绘 M 图。设 $EA = 10EI (\frac{1}{m^2})$ 。 (20分)



五、右图所示结构用位移法分析时有几个独立的基本未知量? 试用位移法分析该结构并绘 M 图。设各杆的 EI 值相同。 (20分)



科目: 结构力学(含结构动力学)

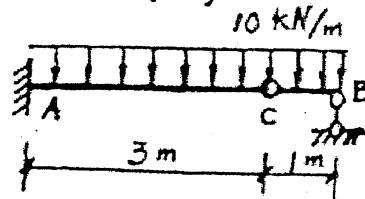
题号: 0901

页数: 4

一) 是非题 (共10分)

若认为“是”在括号内画“O”; 若认为“非”, 则画“X”。

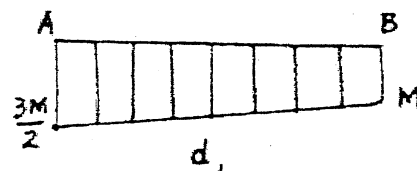
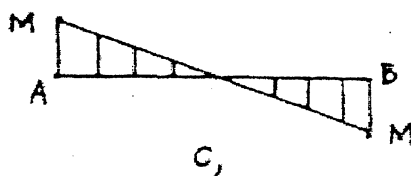
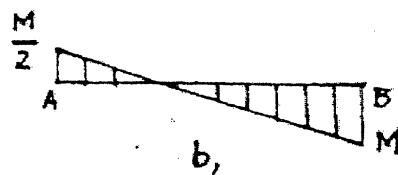
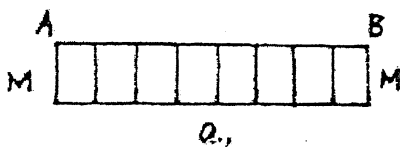
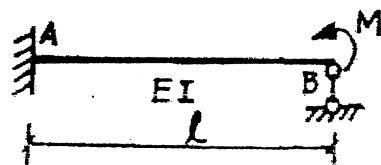
- (1) (3分) 在位移互等定理中, 可以建立线位移和角位移的互等关系 $\delta_{12} = \phi_{21}$, 这里 δ_{12} 与 ϕ_{21} , 只是数值相等, 而量纲不同。 ()
- (2) (3分) 机动法求极限荷载其理论依据是下限定理。 ()
- (3) (4分) 利用影响线, 求得结构在图示荷载下的A截面弯矩等于 $-30 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 。 ()



二) 选择题 (共10分)

选择正确的序号写在括号内。

- (1) (3分) 图示等截面梁正确的M图是: ()



九下

(2) (3分) 用力矩分配法解图示连续梁时, 结点B的约束力矩为: ()



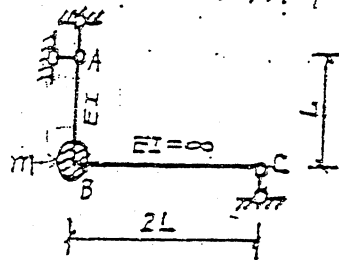
a, $M - \frac{M}{2}$

b, $-M + \frac{M}{2}$

c, $-M - \frac{M}{2}$

d, $M + \frac{M}{2}$

(3) (4分) 不计阻尼, 不计杆重, 不考虑杆件的轴向变形, 图示体系的自振频率为 (A)



a, $\sqrt{\frac{3EI}{mL^3}}$

b, $\sqrt{\frac{3EI}{m \frac{2}{3} L^3}}$

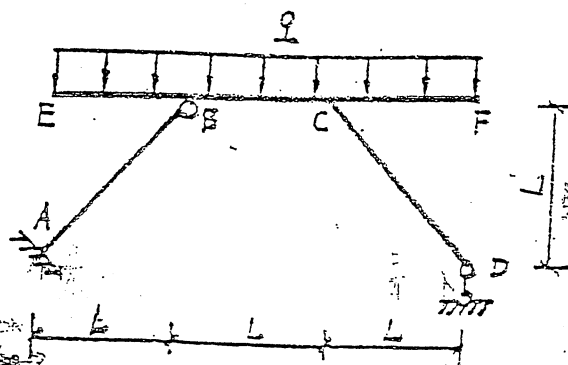
c, $\sqrt{\frac{12EI}{mL^3}}$

d, $\sqrt{\frac{6EI}{mL^3}}$

101

(三) 计算与分析题

(1) 绘图 1 所示结构的 M 图。(10 分)



154

(2) 若图 I 所示结构不受荷载作用, 但支座 D 沿垂直方向下沉了 0.01m 时, 试求 F 点的竖向位移 Δ_F^y 。(10分)

(3) 试用力法分析图 2 所示刚架并绘 M 图。(20分)
设各杆的 EI 值相同。

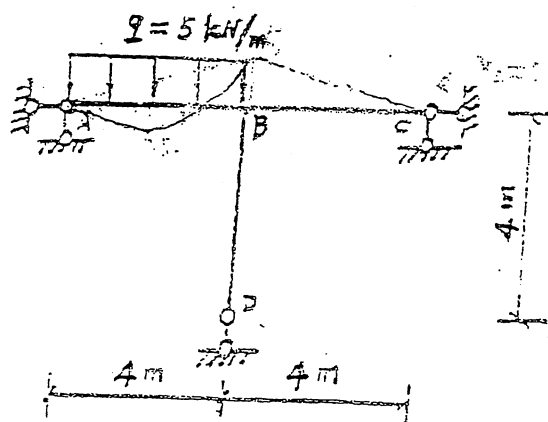


图 2

- (4) 试用位移法分析图3所示刚架并绘M图。(20分)
设各杆的EI值相同。

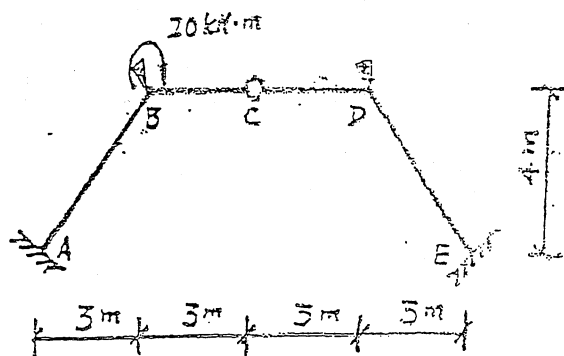


图 3

- (5) 试求图4所示体系的自振频率 ω 及质量 m 的
最大动力位移，设 $\theta = 0.5\omega$ ，弹簧刚度 $k = \frac{0.3EI}{L^2}$ 。
各杆的EI值相同，计算时不考虑阻尼影响。

(20分)

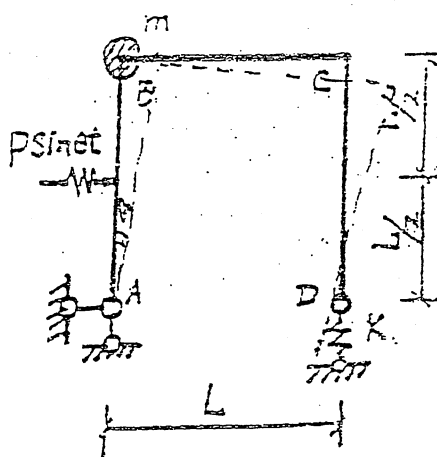


图 4

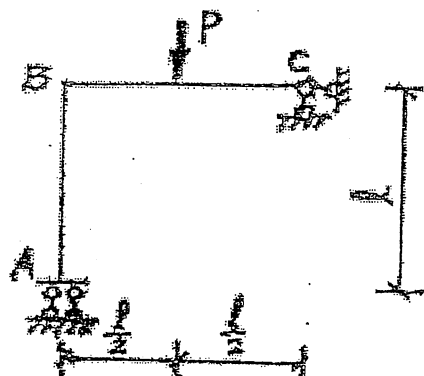
求自振频率
求最大动力位移
设 $\theta = 0.5\omega$
弹簧刚度
各杆EI相同
不考虑阻尼影响

考试科目: 结构力学(含结构动力学)

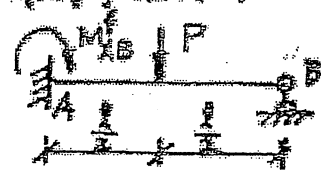
一、填空题 (15分)

将答案填在题中横线上。

1. 图示结构(EI 为常数), A端的弯矩 $M_{AB} =$ _____
 _____ 侧受拉。



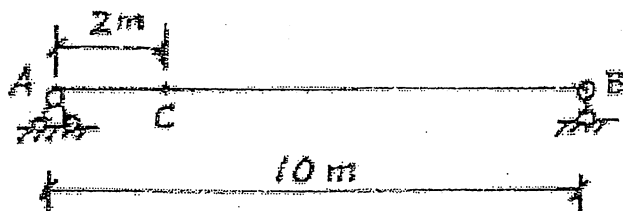
固端弯矩公式:



$$M_{AB}^f = -\frac{3}{16}Pl$$

2. 单自由度体系受简谐荷载作用, 不考虑阻尼作用
 当 $\theta \leq \omega$ 时, 其动力系数 μ 在 _____ 范围内变化。

3. 图示简支梁, 受均布自重荷载 $q = 60 \text{ kN/m}$ 和均
 布移动活荷载 $P = 100 \text{ kN/m}$ (指向向下, 分布长度大于梁的
 跨度) 作用。则截面C可能达到的最大剪力为 _____ kN
 可能达到的最小剪力为 _____ kN。



97-1

二、选择题 (10分)

将正确答案写在题后括弧中。

1. 简支梁绝对最大弯矩值: ()

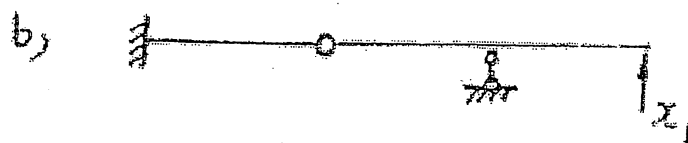
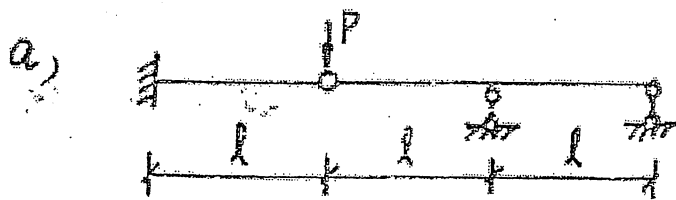
- A. 梁中某截面的最大弯矩值
- B. 梁跨度中点附近某截面的弯矩值
- C. 梁中各截面最大弯矩中的最大值
- D. 梁中间截面的最大弯矩值

2. 塑性截面模量 W_s 和弹性截面模量 W 的关系为 ()

- A. $W_s = W$, B. $W_s > W$, C. $W_s < W$,
- D. W_s 可能大于 W 也可能小于 W .

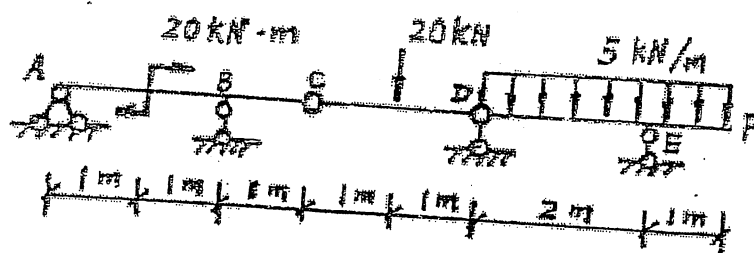
3. 图 a, 结构用力法分析时, 取基本结构如图 b, EI 为常数, Δ_{1P} 为 ()

- A. $\frac{Pl^3}{EI}$ B. $\frac{2Pl^3}{3EI}$ C. $\frac{4Pl^3}{3EI}$ D. $\frac{Pl^3}{3EI}$



97-2

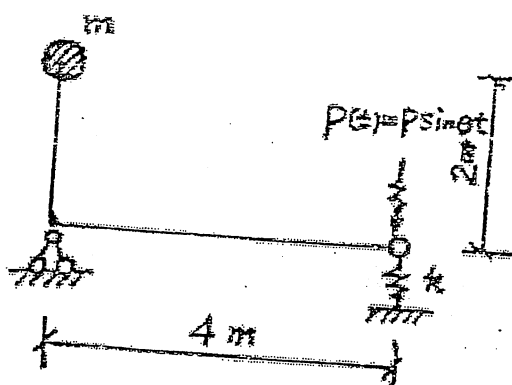
三. 绘图示梁的 M, Q 图。(15分)



四. 图示结构折杆的 EI 为常数, 弹簧刚度系数为 k , 计算: (20分)

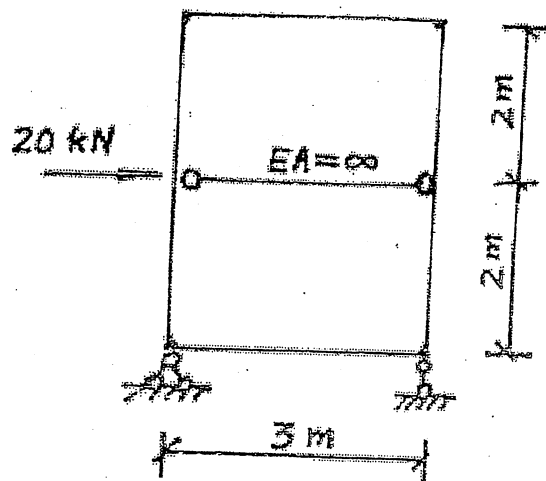
1. 自振频率 ω .

2. 在干扰力 $P(t) = P \sin \omega t$ 作用下, 求质量 m 处的最大动力位移。不考虑阻尼作用。

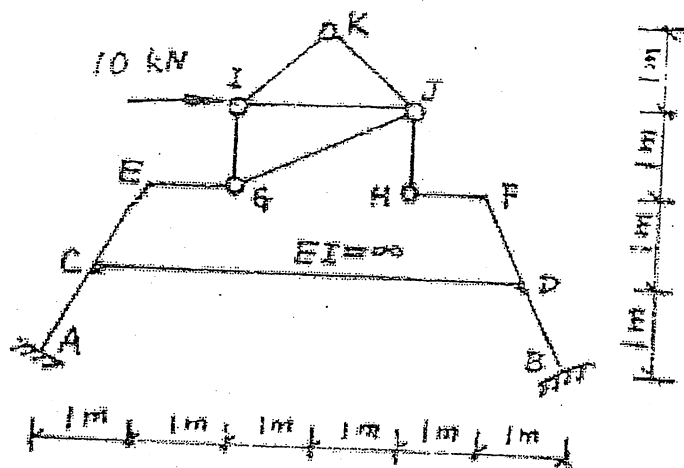


973

五、用力法分析图示刚架，绘M图。设各受弯杆EI值相同。(20分)

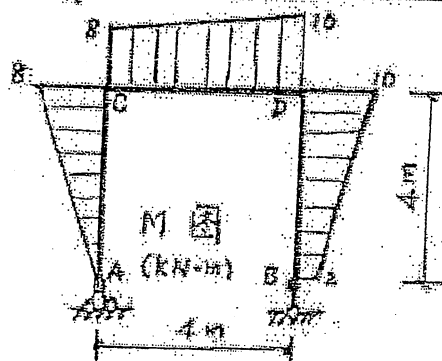


六、用位移法分析图示结构，绘M图。设各受弯杆EI值相同，各柱压杆EA值相同。CD杆EI = infinity。(20分)



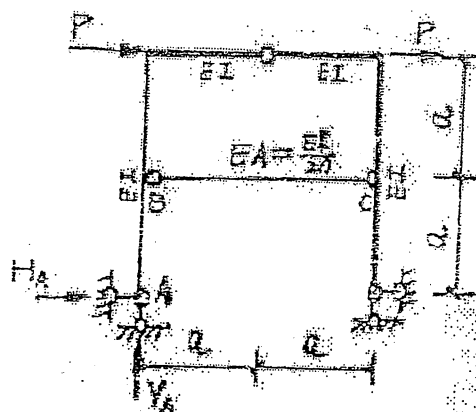
(一) 填空题 (15分)

上, 设有图示结构的弯矩图, 其相应的荷载情况为
在 _____ 处有 _____

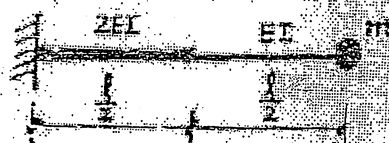


2. 图示结构 $EI = \text{常数}$, 在给定荷载作用下

$H_A =$ _____, $V_A =$ _____, $N_{EC} =$ _____



5. 已知质点 m 自由振动时最大竖向位移 $y_{max} = 5 y_{st}$, 且初始质点竖向位移为 y_{st} , 则质点 m 的初始速度为 。假设体系振动时不考虑阻尼的影响。

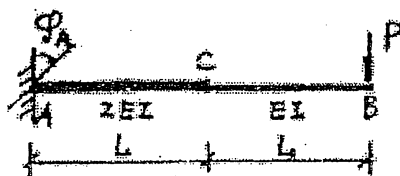


(二). 选择题 (10分)

将正确答案写在题后括弧中

1. 图示结构在荷载 P 及 A 处已知转角 φ_A 作用下

梁的 C 截面的转角 φ_C 为 (顺时针为正) ()



- A, $\frac{4PL^2}{EI} - \varphi_A$ B, $\frac{3PL^2}{4EI} + \varphi_A$
 C, $\frac{8PL^2}{EI} + 2\varphi_A$ D, $\frac{4PL^2}{3EI} - 2\varphi_A$

2. 结构的极限荷载是指 ()

- A. 结构形成破坏机构时的荷载
 B. 结构形成最容易产生的破坏机构时的荷载
 C. 结构形成最难产生的破坏机构时的荷载
 D. 必须是结构中全部杆件形成破坏机构时的荷载

3. 图 b 是图 a 结构中那个截面的剪力影响线 ()

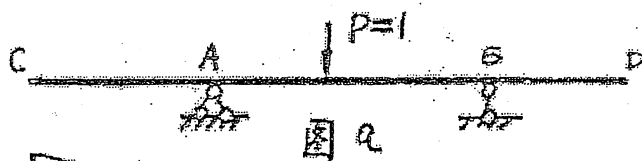


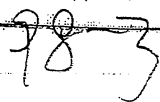
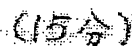
图 a



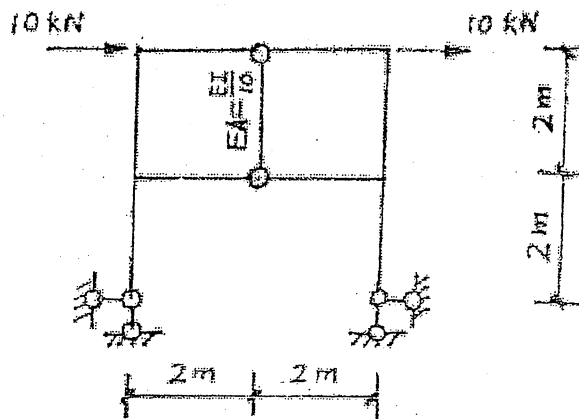
图 b

- A. B 截面的
 B. B_左 截面的
 C. B_右 截面的
 D. D 截面的

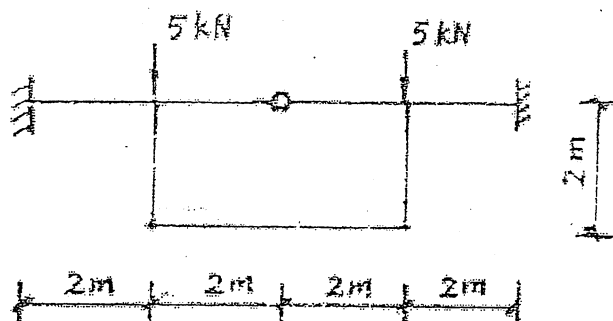
(20分)



(五). 用力法分析图示结构并绘M图。除二力杆外其余各杆的EI值相同。 (21)



(六) 用位移法分析图示结构，列出位移法方程，计算出系数和自由项。设各杆的EI值相同。 (21)



考试科目: 结构力学(含结构动力学)

题号: 0901

页数: 2

一、求图1所示组合结构中各二力杆的轴力,并绘出梁式杆的弯矩图。(20分)

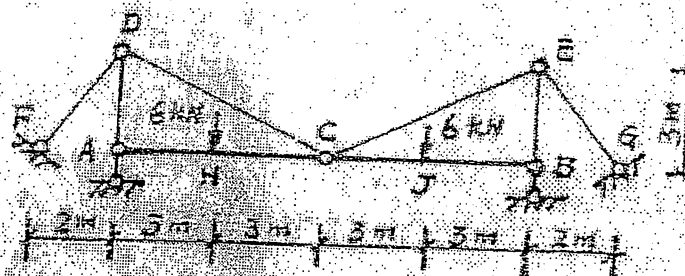


图 1

二、求图2所示简支梁在所示移动荷载下截面K的最大弯矩值、最大剪力值、最小剪力值。(15分)

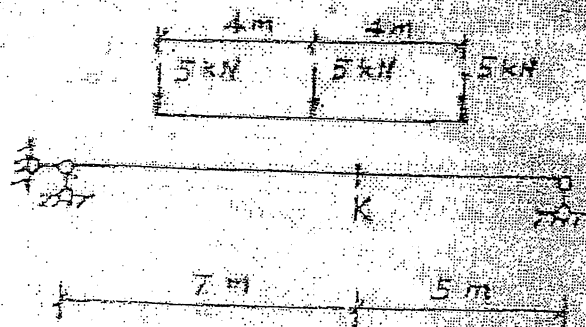


图 2

三、求图3所示结构的自振频率。(20分)
已知两层横梁的质量均为 m ,柱子的质量不计。

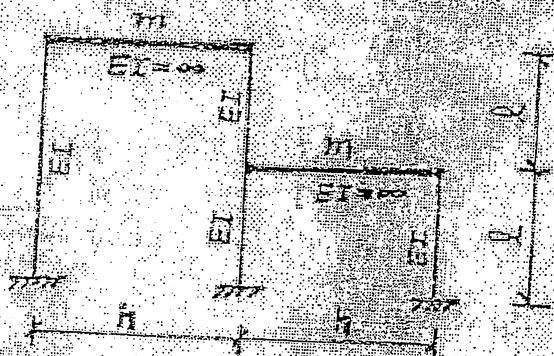


图 3

99-1

四、求图4连续梁的极限荷载。已知截面的极限弯矩为 M_u 。(15分)

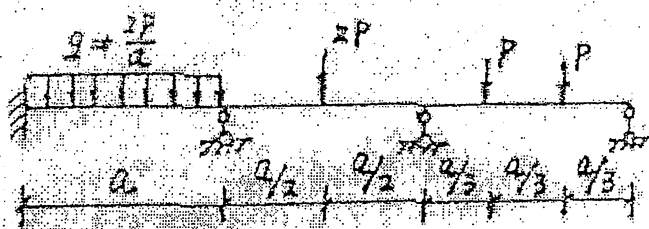


图 4

五、试用位移法分析图5所示结构并绘弯矩图。(20分)

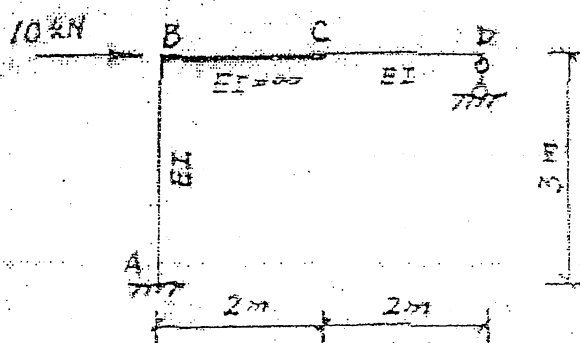


图 5

六、试求图6、图7所示结构指定点处的位移。(10分)

(1) 求C点的竖向位移

(2) 求C点的水平向位移

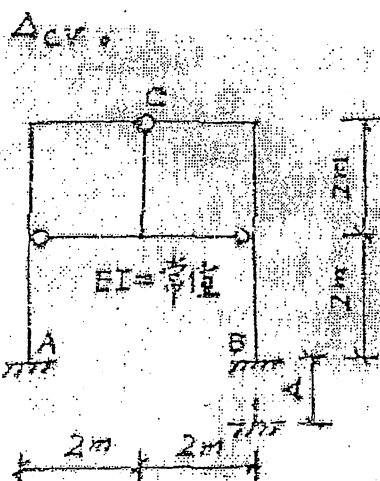
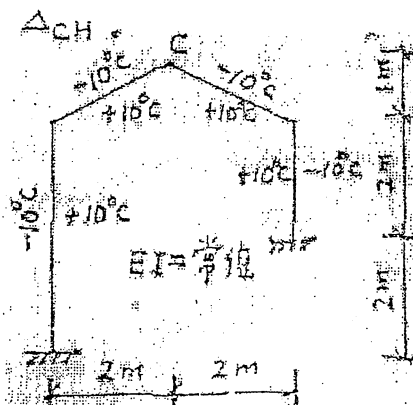


图 6



矩形截面高度为 h
线膨胀系数为 α

图 7

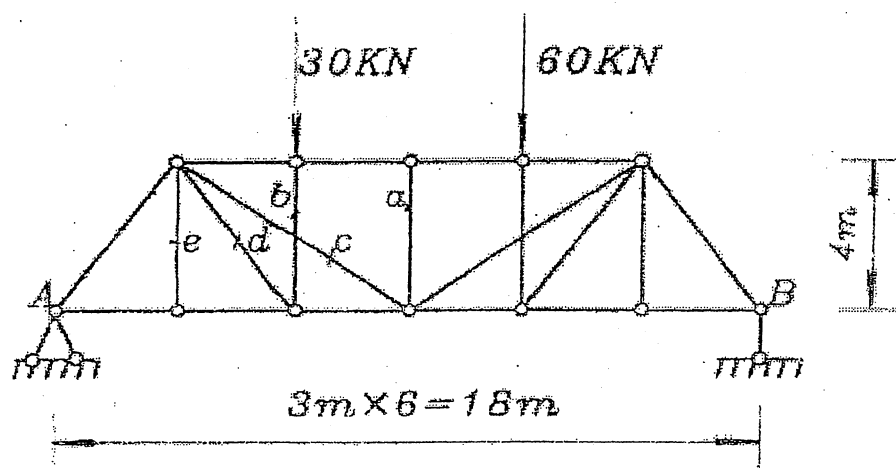
天津大学研究生院 2000 年招收硕士生入学试题

题号: 429

页数: 3

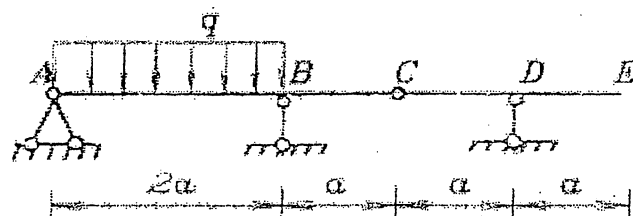
考试科目: 结构力学

一. 如下图所示, 求指定杆 a 、 b 、 c 、 d 、 e 的内力。(15 分)

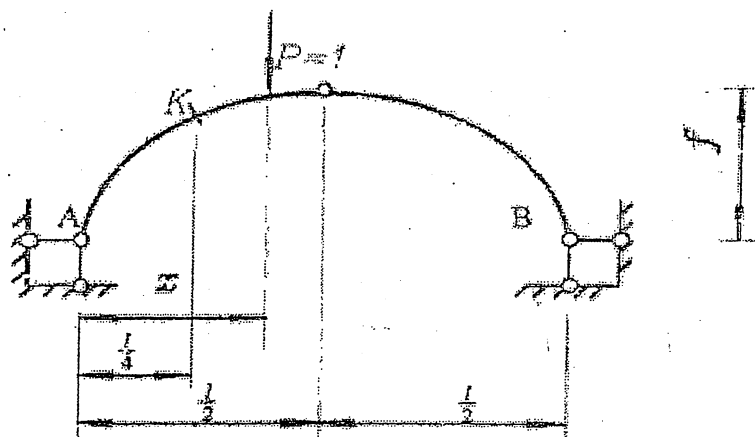


二. 如图所示多跨静定梁。 EI 为常数, 求:

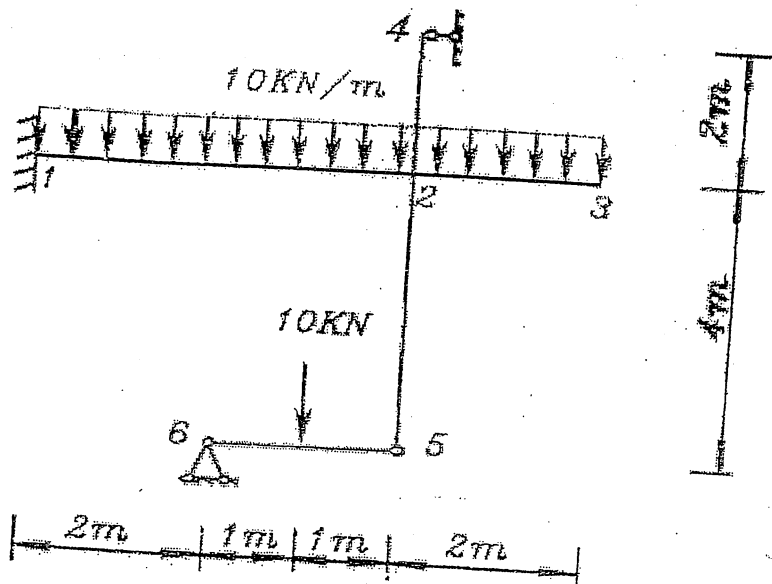
- ①. C 铰两侧的相对转角;
- ②. E 端的竖向位移。(15 分)



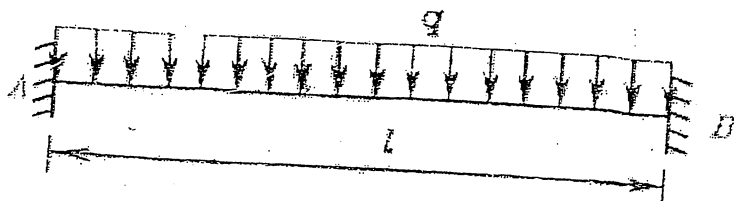
三. 已知三铰拱, 拱长为 L , 拱高为 f 。求: K 截面弯矩 M_K 的影响线方程 (10 分)。



四. 用位移法计算图示结构的弯矩图。计算时不考虑轴力和剪力对位移的影响。(20分)



两端固定等截面直杆在均布荷载作用下的固端剪力和固端弯矩为：



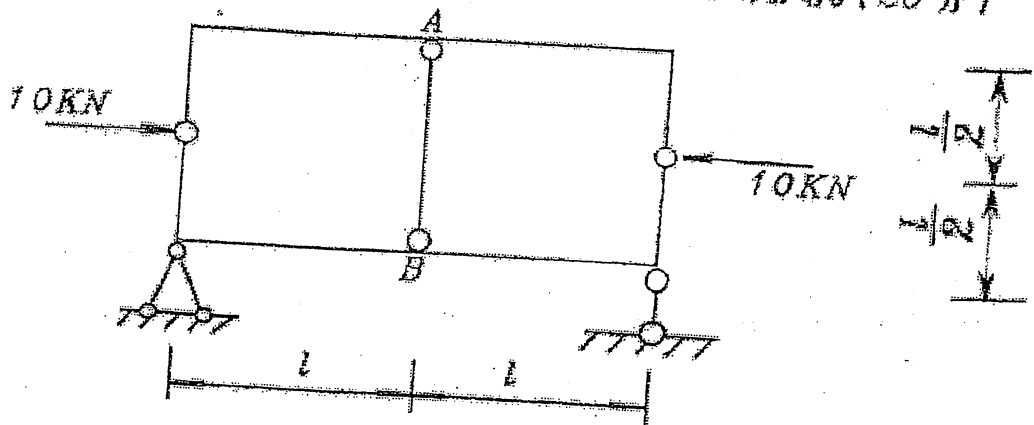
$$m_{AB} = -\frac{ql^2}{12}$$

$$m_{BA} = \frac{ql^2}{12}$$

$$Q_{AB} = \frac{ql}{2}$$

$$Q_{BA} = -\frac{ql}{2}$$

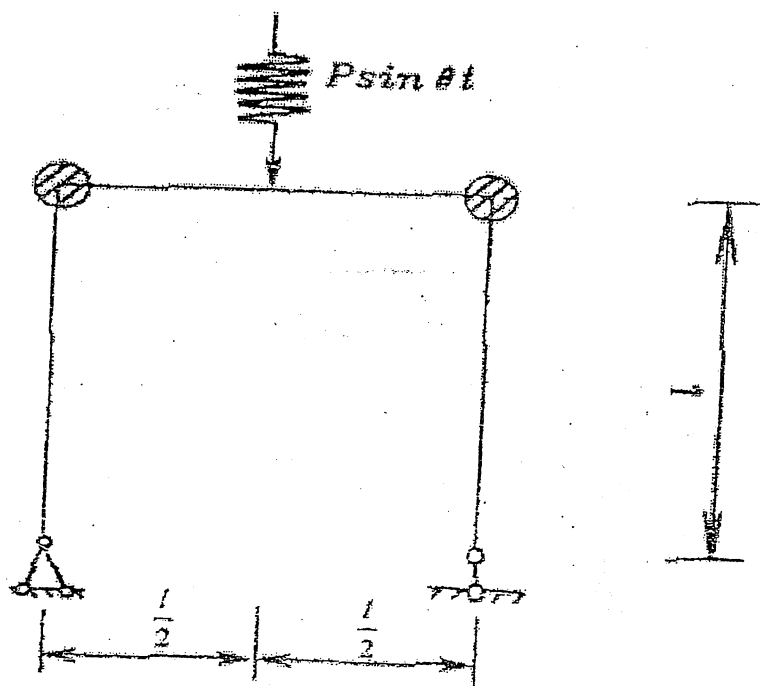
五. 用力法求杆件 AB 的轴力。其中, AB 杆的拉伸刚度为 EA。其余各杆弯曲刚度为 EI。除 AB 杆外, 其余各杆计算时均不考虑轴力和剪力对位移的影响。(20分)



六. 图示简支刚架, 质点质量均为 m , 杆的自重不计。动力荷载 $P(t) = P \sin \theta t$, 不计阻尼, EI 为常数。

1. 建立运动方程;
2. 求出结构的自振频率;
3. 求出质点处的最大动位移。

(20 分)



一、是非题 (将判断结果填入括弧: 以 O 表示正确, 以 X 表示错误)

本大题共 4 小题, 合计 14 分

1. (本小题 3 分)

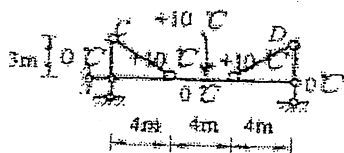
弹性体系虚功的特点是: (1) 在作功过程中, 力的数值保持不变; (2) 作功的力与相应的位移无因果关系, 位移由其他力系或其它因素所产生。 ()

2. (本小题 3 分)

力法只能用于线性变形体系。 ()

3. (本小题 4 分)

结构的温度变化及单位荷载作用下的内力如图 a、b 所示, 梁截面为矩形, $h=0.6m$, 材料线膨胀系数为 α , 则 C、D 两点的相对水平位移为 400α 。 ()



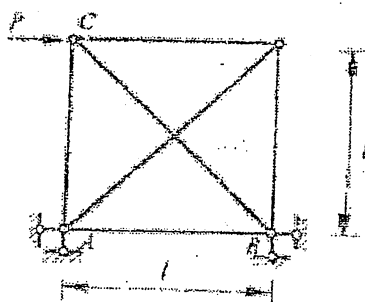
(a)



(b)

4. (本小题 4 分)

图示桁架各杆 EA 相同, C 点受水平荷载 P 作用, 则 AB 杆内力 $N_{AB} = \sqrt{2}P/2$ 。 ()

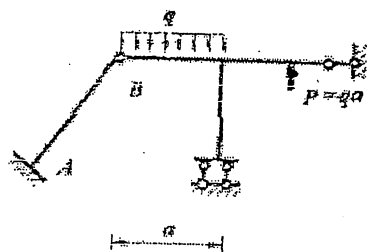


二、选择题 (将选中答案的字母填入括弧内)
本大题共 4 小题, 合计 16 分

1、(本小题4分)

图示结构 $M_{AB}=0$ 的原因：

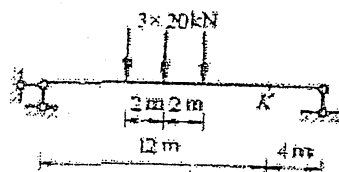
- A. AB 上无荷载；
- B. 竖向外力自行平衡，无力传给 AB 杆；
- C. B 结点无线位移，同时 AB 杆上又无荷载；
- D. B 铰只传力，不传力偶。 ()



2、(本小题4分)

图示简支梁在所示移动荷载下载面 K 的最大弯矩值是：

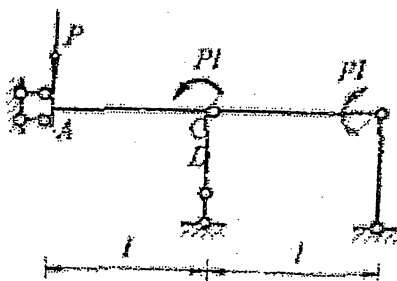
- A. $140 \text{ kN} \cdot \text{m}$ ；
- B. $160 \text{ kN} \cdot \text{m}$ ；
- C. $180 \text{ kN} \cdot \text{m}$ ；
- D. $150 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。 ()



3、(本小题4分)

图示结构 A 的弯矩 (以下边受拉为正) M_{AC} 为：

- A. $-PI$ ；
- B. PI ；
- C. $-2PI$ ；
- D. $2PI$ 。 ()



4. (本小题4分)

图示结构 $E=$ 常数, 正确的杆端弯矩 (顺时针为正) 是:

A. $M_{AB} = M_{AD} = M/4$, $M_{AC} = M/2$;

B. $M_{AB} = M_{AC} = M_{AD} = M/3$;

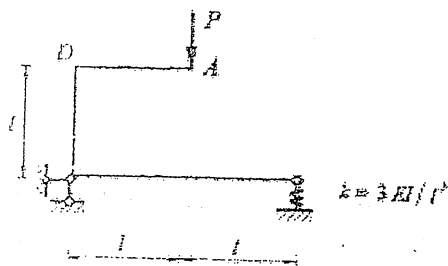
C. $M_{AB} = M_{AD} = 0.4M$, $M_{AC} = 0.2M$;

D. $M_{AB} = M_{AD} = M/3$, $M_{AC} = 2M/3$. ()



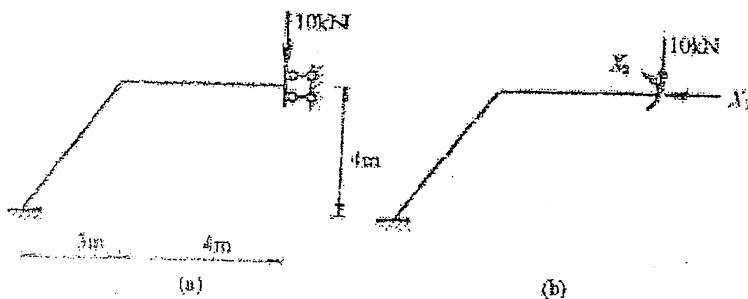
三、(本大题15分)

求图示结构 D 点水平位移 Δ_{DH} 。EI= 常数。



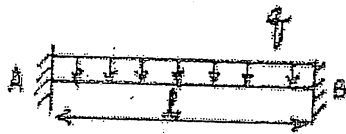
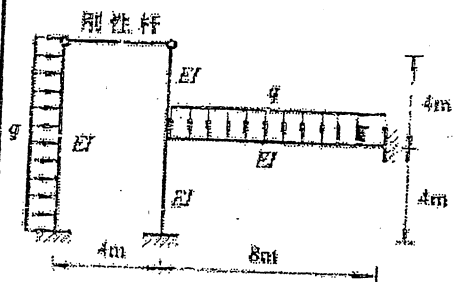
四、(本大题15分)

图 a 所示结构, 取图 b 为力法基本体系, 试求力法方程中的系数 δ_{22} 和自由项 Δ_{2P} 。EI= 常数。



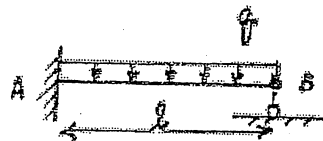
五、(本大题25分)

试用力移法作图示结构M图。



$$M_{AB}^f = -\frac{1}{12}ql^2, \quad M_{BA}^f = \frac{1}{12}ql^2$$

$$Q_{AB}^f = \frac{1}{2}ql, \quad Q_{BA}^f = -\frac{1}{2}ql$$

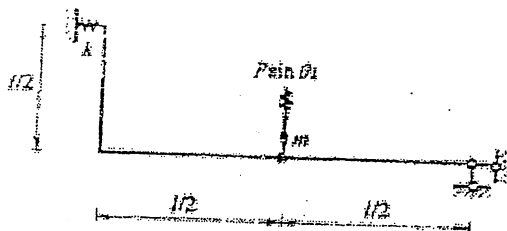


$$M_{AB}^f = -\frac{1}{8}ql^2, \quad M_{BA}^f = 0$$

$$Q_{AB}^f = \frac{5}{8}ql, \quad Q_{BA}^f = -\frac{3}{8}ql$$

六、(本大题15分)

已知: $m = 9t$, $P = 20kN$, $k = 2500kN/m$, 干扰力转速为300转/分, 不计梁的质量, 各杆 $EI = \infty$ 。试求质点的最大竖向位移。



天津大学研究生院 2002 年招收硕士生入学试题

考试科目: 结构力学

题号: 429

页数: 4页

一、选择题 (选择正确答案填入“()”)

本大题分 6 小题, 共 24 分。

1. (本小题 4 分)

图 a 结构如化为图 b 所示的等效结构, 则图 b 弹簧的等效刚度 k_e 为:

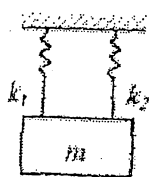
()

A. $k_1 + k_2$;

B. $\frac{1}{\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}}$;

C. $\frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$;

D. $\frac{k_2}{k_1} + \frac{k_1}{k_2}$;



(a)



(b)

2. (本小题 4 分)

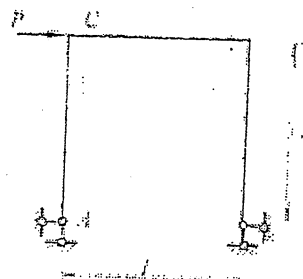
图示结构, EI 为常数, M_{CD} 为: ()

A. $Pl/2$ (左侧受拉);

B. $Pl/4$ (左侧受拉);

C. $Pl/2$ (右侧受拉);

D. $Pl/4$ (右侧受拉);



3. (本小题 4 分)

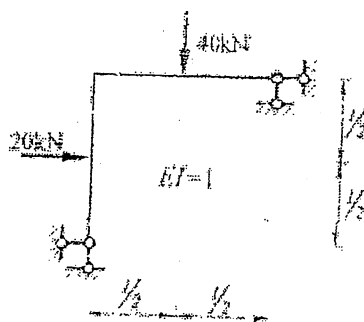
图示两刚架的 EI 均为常数, 并分别为 $EI=1$ 和 $EI=10$, 这两刚架的内力关系为: ()

A. M 图相同;

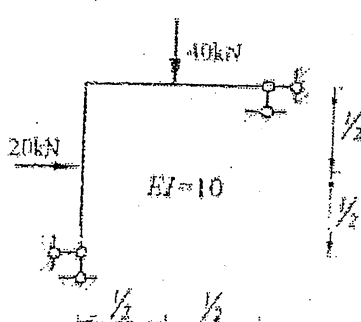
B. M 图不同;

C. 图 a 刚架各截面弯矩大于图 b 刚架各相应截面弯矩;

D. 图 a 刚架各截面弯矩小于图 b 刚架各相应截面弯矩。



(a)

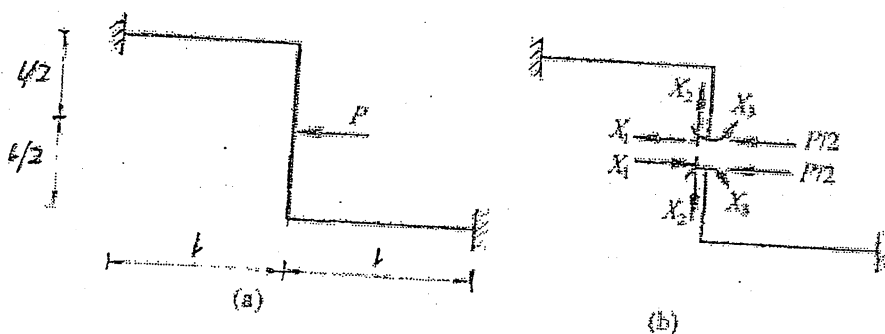


(b)

4. (本小题 4 分)

图 a 所示结构, EA 为常数, 取图 b 为力法基本体系, 则下述结果中错误的是: ()

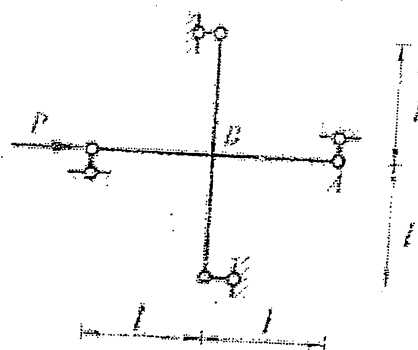
- A. $\delta_{23} = 0$;
 B. $\delta_{31} = 0$;
 C. $\Delta_{2P} = 0$;
 D. $\delta_{12} = 0$.



5. (本小题 4 分)

图示结构 EI 为常数, 在给定荷载作用下, Q_{B4} 为: ()

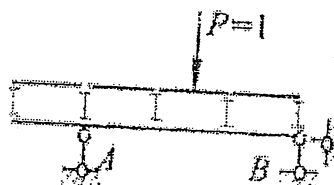
- A. $P/2$;
 B. $P/4$;
 C. $-P/4$;
 D. 0.



6. (本小题 4 分)

图示结构支座 A 右侧截面剪力影响线形状为: ()

- A.
- B.
- C.
- D.



考试科目: 结构力学

题号: 429
页数: 共 4 页

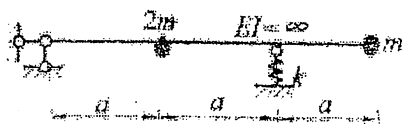
二、判断题 (正确的打“√”, 错误的打“×”)

本大题分 4 小题, 共 16 分。

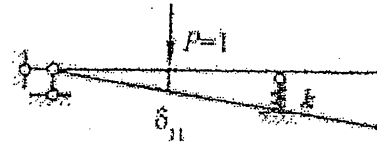
1、(本小题 4 分)

可用下述方法求图 a 所示单自由度体系的频率。()

$$\text{由图 b 可知 } \delta_{11} = \frac{1}{4k}, \quad \omega = \sqrt{\frac{1}{2m\delta_{11}}} = \sqrt{\frac{2k}{m}}$$



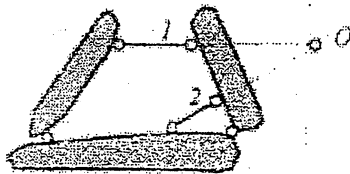
(a)



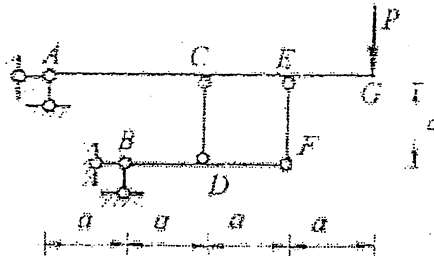
(b)

2、(本小题 4 分)

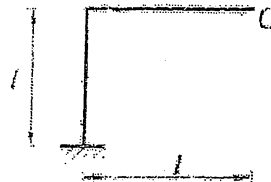
图中链杆 1 和 2 的交点 O 可视为虚铰。()



3、(本小题 4 分)

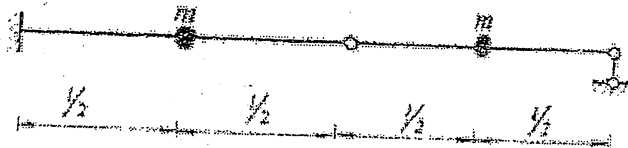
图示结构中, $N_{FE} = 0, N_{FD} = 0$ 。()

4、(本小题 4 分)

图示结构杆长 l, 矩形截面, 高为 h=1/10, 线膨胀系数为 α , 内侧温度升高 $t^\circ\text{C}$, 外侧温度升高 $2t^\circ\text{C}$, 则 C 截面水平位移 $\Delta_{CH} = 5\alpha tl \rightarrow$ 。()

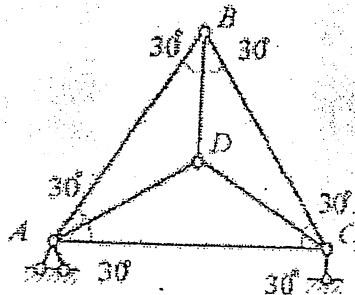
三、(本大题 20 分)

求图示体系的自振频率及主振型。 EI —常数。



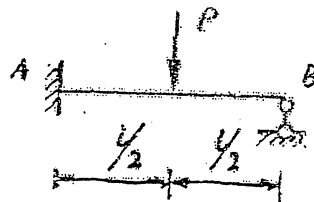
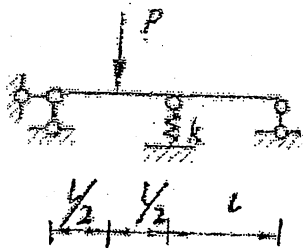
四、(本大题 20 分)

今有一桁架 A, B, C 组成一正三角形，边长为 l ， D 为此三角形的重心。已知各杆的 EA 均相等。试求当 AD, BD, CD 三杆温度升高 $t^\circ\text{C}$ 时，各杆的内力。(线膨胀系数均为 α)



五、(本大题 20 分)

用位移法计算并作出连续梁的 M 图。图中，中间支座为弹性支座，其刚度系数 $k = 5EI/l^3$ ， EI —常数。右图为相关已知条件。



$$M'_{AB} = -\frac{3Pl}{16}$$

$$M'_{BA} = 0$$

$$Q'_{AB} = \frac{11P}{16}$$

$$Q'_{BA} = -\frac{5P}{16}$$

天津大学研究生院 2003 年招收硕士生入学试题

考试科目: 结构力学

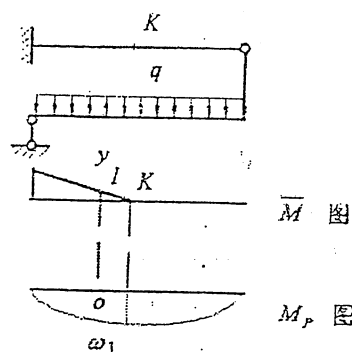
题号: 429

页数: 共 4 页

一、是非题 (将判断结果填入括弧: 以 O 表示正确, 以 X 表示错误)
(本大题共 3 小题, 总计 18 分, 每小题各 6 分)

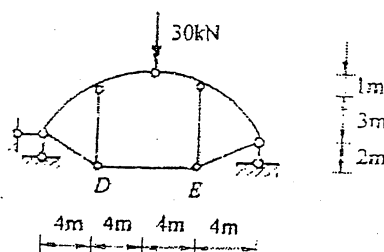
1、(本小题 6 分)

图示结构 EI = 常数, 求 K 点的竖向位移时, 由图乘法得: $\Delta_K = (1/EI) \times \omega_1 y_1$ 。 ()



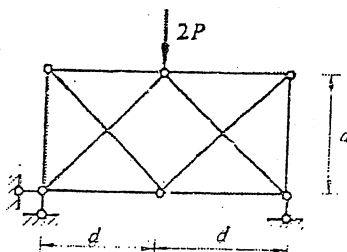
2、(本小题 6 分)

图示拱在荷载作用下, N_{DE} 为 30kN。 ()



3、(本小题 6 分)

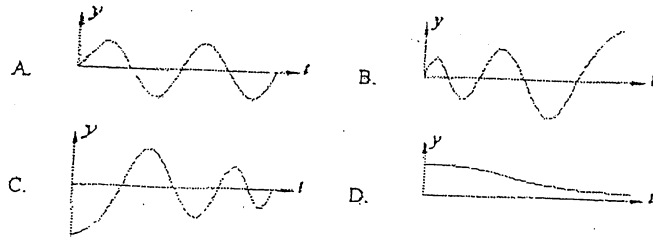
图示桁架中, 上弦杆的轴力为 $N=P$ 。 ()



二、选择题，请将选中答案的字母填入括弧内。
(本大题共 7 小题，总计 42 分，每小题各 6 分)

1、(本小题 6 分)

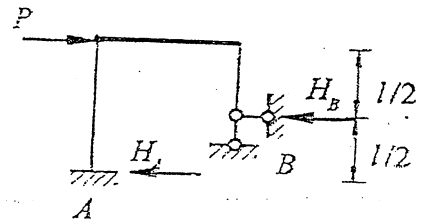
已知一单自由度体系的阻尼比 $\xi = 1.2$ ，则该体系自由振动时的位移时程曲线的形状可能为：()



2、(本小题 6 分)

图示结构，横梁 $EI_1 = \infty$ ，两柱抗弯刚度为 EI ，则 A 、 B 两支座水平反力的比值 $H_A:H_B$ 为：()

- A. 1:3
- B. 3:1
- C. 2:1
- D. 1:2



3、(本小题 6 分)

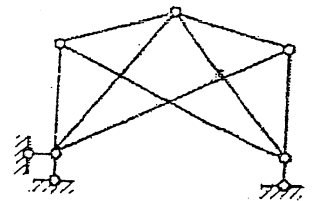
单自由度体系运动方程为 $\ddot{y} + 2\zeta\omega\dot{y} + \omega^2 y = P(t)/m$ ，其中未考虑质点重力，这因为：()

- A. 重力在弹性力内考虑了；
- B. 重力与其它力相比，可略去不计；
- C. 以重力作用时的静平衡位置为 y 坐标零点；
- D. 重力是静力，不在动平衡方程中考虑。

4、(本小题 6 分)

图示体系的几何组成为：()

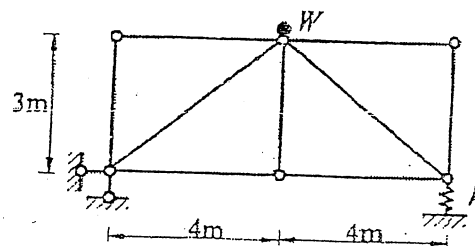
- A. 几何不变，无多余约束；
- B. 几何不变，有多余约束；
- C. 瞬变体系；
- D. 常变体系。



03-2

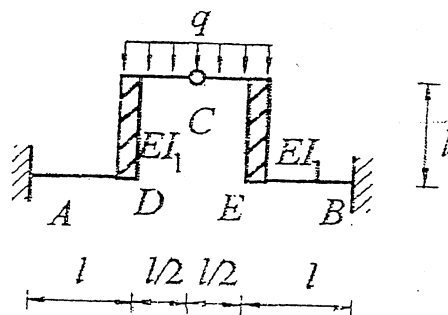
四、(本大题 25 分)

求图示桁架结构的自振频率。 $W = 60\text{kN}$, $EA = 3 \times 10^6 \text{kN}$, 杆的重量不计, 弹簧刚度为 $k = 60000 \text{kN/m}$ 。



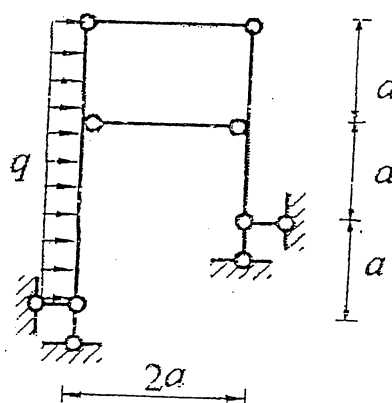
五、(本大题 25 分)

用位移法计算图示对称刚架, 作 M 图。除注明者外各杆 $EI = \text{常数}$, $EI_1 = \infty$ 。



六、(本大题 15 分)

求图示结构中两链杆内力。

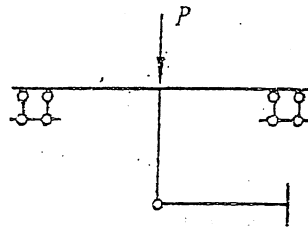


一、是非题 (将判断结果填入括弧: 以 O 表示正确, 以 X 表示错误)

(本大题共 3 小题, 总计 15 分)

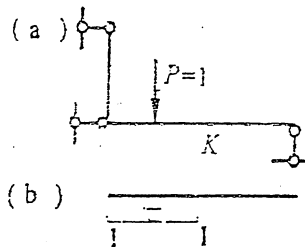
1、(本小题 5 分)

图示结构 ($EI = \text{常数}$) 用位移法求解的基本未知量个数最少为 1。 ()



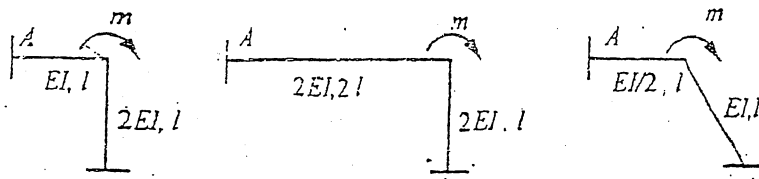
2、(本小题 5 分)

图 a 所示结构 Q_K 影响线如图 b。 ()



3、(本小题 5 分)

下列结构中 M_A 全部相等。 ()

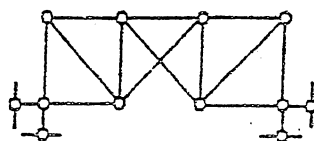


二、选择题（将选中答案的字母填入括弧内）
 （本大题共 5 小题，总计 30 分）

1、(本小题 6 分)

图示体系的几何组成为：

- A. 几何不变，无多余约束；
- B. 几何不变，有多余约束；
- C. 瞬变体系；
- D. 可变体系。（ ）



2、(本小题 6 分)

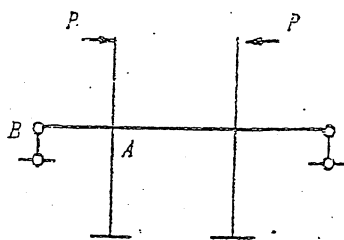
用图乘法求位移的必要条件之一是：

- A. 单位荷载下的弯矩图为一直线；
- B. 结构可分为等截面直杆段；
- C. 所有杆件 EI 为常数且相同；
- D. 结构必须是静定的。（ ）

3、(本小题 6 分)

图示结构 φ_A 的方向及 M_{AB} 的方向（对 AB 杆端）分别为：

- A. ；
- B. ；
- C. ；
- D. 。（ ）

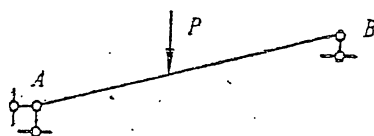


9.6-2

4、(本小题 6 分)

图示简支斜梁, 在荷载 P 作用下, 若改变 B 支座链杆方向, 则梁的内力将是:

- A. M 、 Q 、 N 都改变;
- B. M 、 N 不变, Q 改变;
- C. M 、 Q 不变, N 改变;
- D. M 不变, Q 、 N 改变。 ()



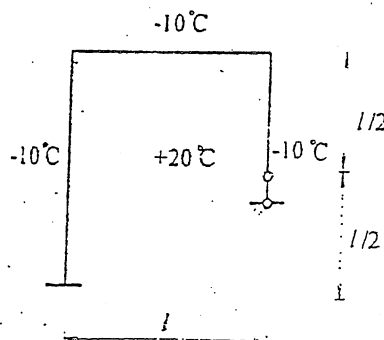
5、(本小题 6 分)

下列哪句话有错误 或不够准确:

- A. 在多自由度体系自由振动问题中, 主要问题是确定体系的全部自振频率及相应的主振型;
- B. 多自由度体系的自振频率不止一个其个数与自由度个数相等;
- C. 每个自振频率都有自己相应的主振型。主振型就是多自由度体系振动时各质点的位移变化形式;
- D. 与单自由度体系相同, 多自由度体系的自振频率和主振型也是体系本身的固有性质。 ()

三、(本大题 25 分)

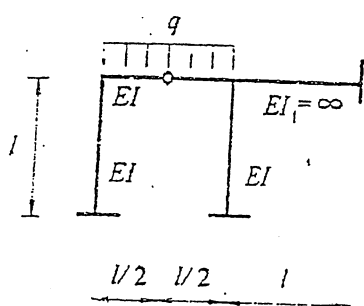
用力法计算图示结构, 并作 M 图, 已知各杆均为矩形截面, 且截面高 $h = l/10$, 材料线膨胀系数为 α , $EI = \text{常数}$ 。



04-3

四、(本大题30分)

求图示结构位移法方程的各系数及自由项。

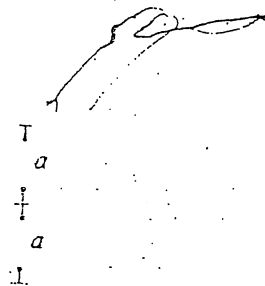
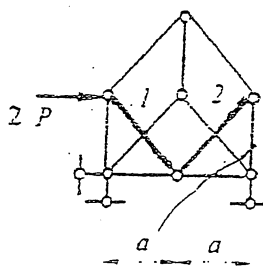


$$M_{AB}^F = -\frac{1}{8}ql^2, M_{BA}^F = 0,$$

$$Q_{AB}^F = \frac{5}{8}ql, Q_{BA}^F = -\frac{3}{8}ql$$

五、(本大题20分)

求图示桁架杆1、2的内力。

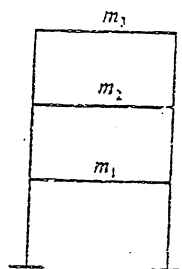


六、(本大题30分)

图示刚架柱质量不计，刚性横梁的集中质点： $m_1 = m_2 = 270t$, $m_3 = 180t$ 。

已知第一、第二主振型为 $\{Y_1\} = [1/3 \ 2/3 \ 1]^T$, $\{Y_2\} = [-2/3 \ -2/3 \ 1]^T$ 。求

第三主振型。



天津大学研究生院 2005 年招收硕士生入学试题

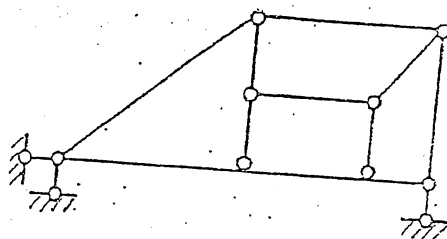
考试科目名称: 结构力学

考试科目编号: 429

所有答案必须写在答题册上, 写在试题上无效。

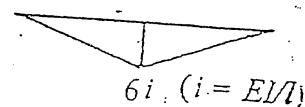
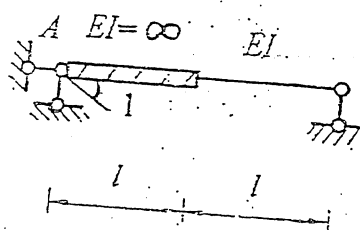
一、判断题 (将判断结果填入括弧: 以 O 表示正确, 以 X 表示错误) (本大题分 5 小题, 每小题 5 分, 共 25 分)

1. 图示体系为几何不变体系, 并且没有多余约束。()



2. 由于阻尼的存在, 任何振动都不会长期继续下去。()

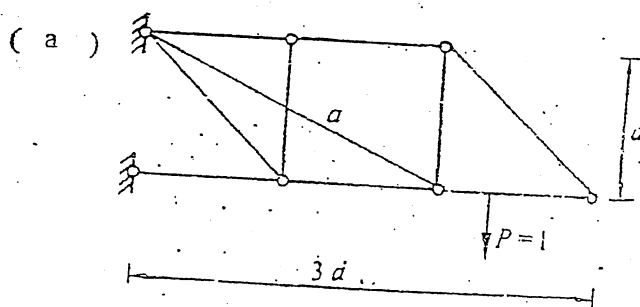
3. 图 a 结构 A 端产生单位转角时, 其弯矩图如图 b 所示。()



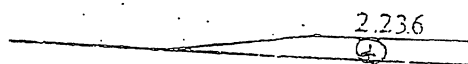
(a)

(b)

4. 图示结构 a 杆的内力影响线如图 b 所示。()

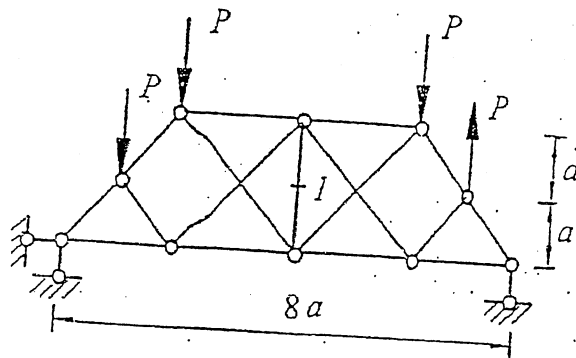


(b)



05-1

5. 图示桁架结构杆 1 的轴力为零。()



二、选择题 (将选中答案的字母填入括弧内)

(本大题共 5 小题, 每小题 5 分, 共 25 分)

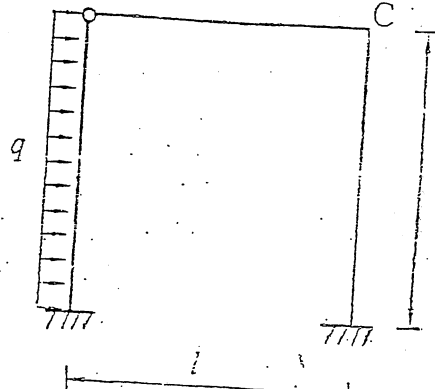
1. 图示结构, EI = 常数, 已知结点 C 的水平位移为 $\Delta_{CH} = 7ql^4 / 184EI (\rightarrow)$, 则结点 C 的角位移 φ_C 应为: ()

A. $ql^3 / 46EI$ (顺时针向)

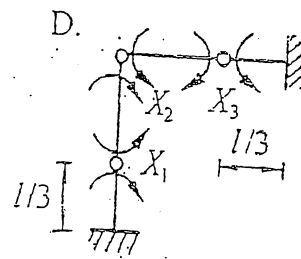
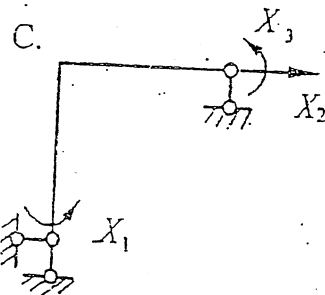
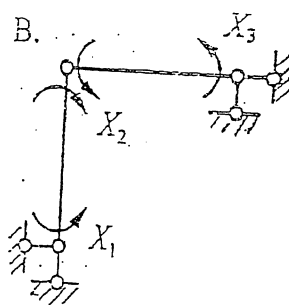
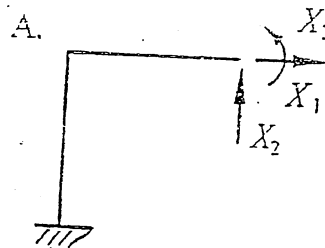
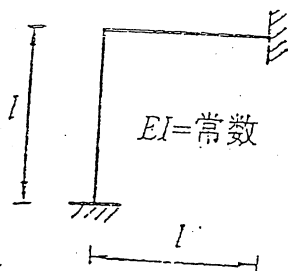
B. $-ql^3 / 46EI$ (逆时针向)

C. $3ql^3 / 92EI$ (顺时针向)

D. $-3ql^3 / 92EI$ (逆时针向)



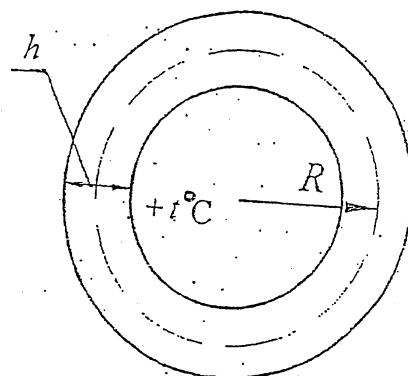
2. 用力法计算图示结构时, 使其典型方程中副系数全为零的力法基本结构是: ()



05-2

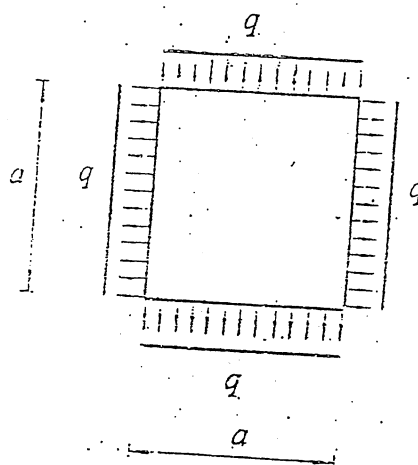
3. 图示烟囱的圆形截面, EI 为常数, 线膨胀系数为 α , 截面壁厚为 h , 在所示温度场中各截面 M 值为: ()

- A. $EI\alpha/h$ (内侧受拉)
- B. $EI\alpha R/h$ (外侧受拉)
- C. $EI\alpha/hR$ (内侧受拉)
- D. $EI\alpha/h$ (外侧受拉)



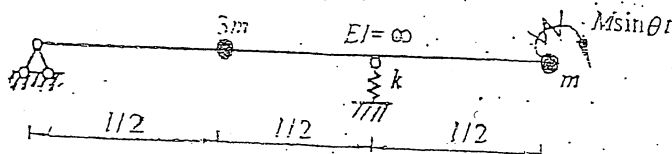
4. 图示刚架的弯矩图, 在各杆抗弯刚度按同一比例变化时, 其弯矩值为: ()

- A. 随着刚度的增大而增大
- B. 随着刚度的增大而减小
- C. 保持不变
- D. 需重新计算确定



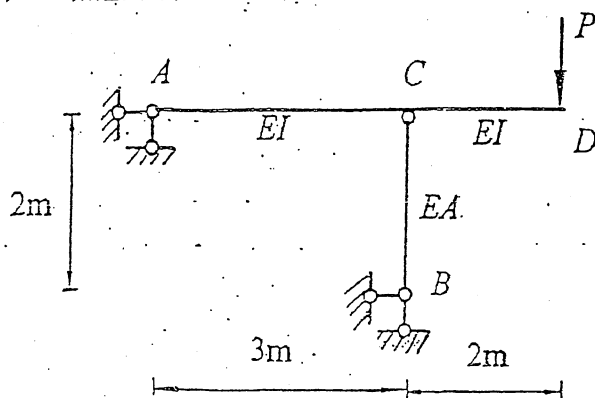
5. 图示结构, 不计阻尼与杆件质量, 若要发生共振, θ 应等于

- A. $\sqrt{\frac{2k}{3m}}$
- B. $\sqrt{\frac{k}{3m}}$
- C. $\sqrt{\frac{2k}{5m}}$
- D. $\sqrt{\frac{k}{5m}}$

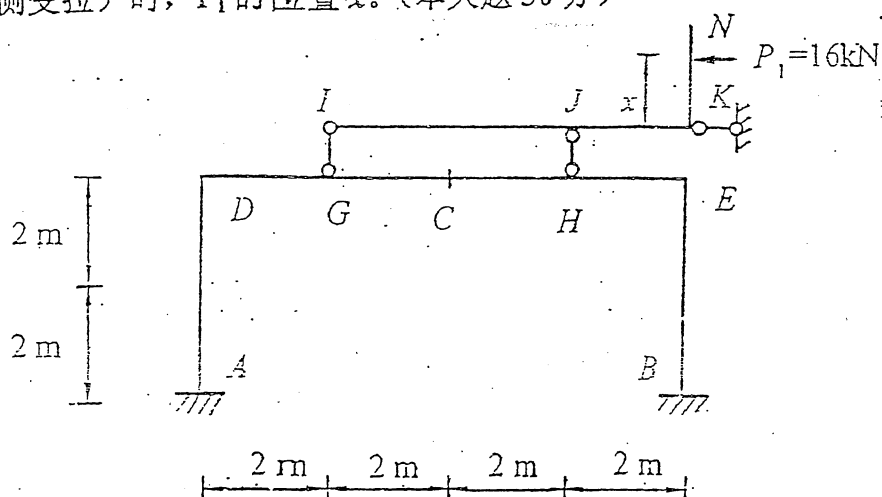


12-3

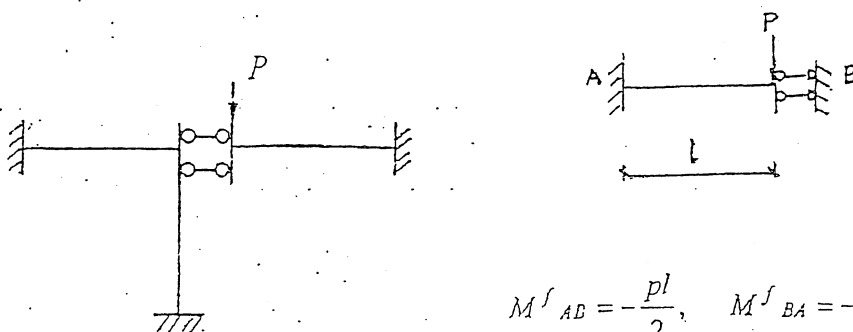
三、图示结构， $EA = 4.2 \times 10^5 \text{ kN}$ ， $EI = 2.1 \times 10^8 \text{ kN} \cdot \text{cm}^2$ ，所受外荷 p 为多少时，D 点竖向位移为向下 1cm。（本大题 15 分）



四、已知图示结构的 $EI = \text{常数}$ 。试求：当 $M_C = 0$ ， $M_D = 2.25 \text{ kN} \cdot \text{m}$ （外侧受拉）时， P_1 的位置 x 。（本大题 30 分）



五、用位移法计算图示结构，并作弯矩图。各杆刚度为 EI 。杆长为 l 。（本大题 25 分）

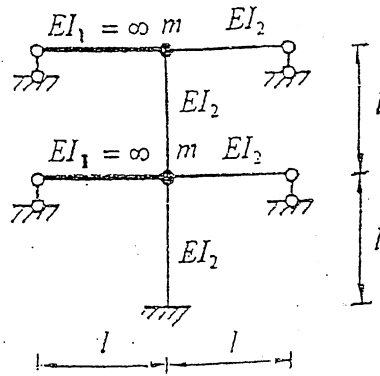


$$M_{AB}^f = -\frac{Pl}{2}, \quad M_{BA}^f = -\frac{Pl}{2}$$

05-4

六、求图示体系的自振频率。

已知 $EI_2 = 9600 \times 10^4 \text{ kN} \cdot \text{cm}^2$, $m = 2 \text{ kg}$, $l = 4 \text{ m}$ (本大题 30 分)



天

天津大学招收 2006 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目名称：结构力学

考试科目编号：418

所有答案必须写在答题纸上，并写清楚题号，写在试题上无效。

一、判断题（将判断结果填入括弧：以 0 表示正确，以 X 表示错误）（本大题分 6 小题，每小题 5 分，共 30 分）

1. 图 a 和图 b 两超静定结构受相同荷载作用，其各杆的受力情况相同。
()

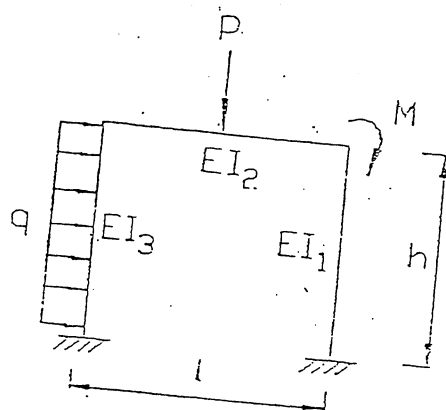


图 a

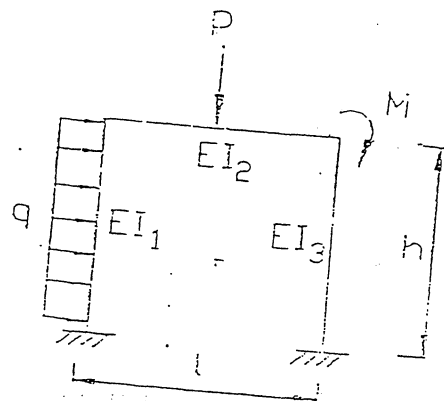
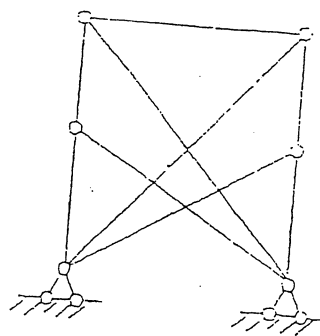


图 b

2. 图示体系是几何不变体系，且无多余约束。()



3. 单位荷载法只适用于静定结构。()

天津大学招收 2006 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目名称: 结构力学

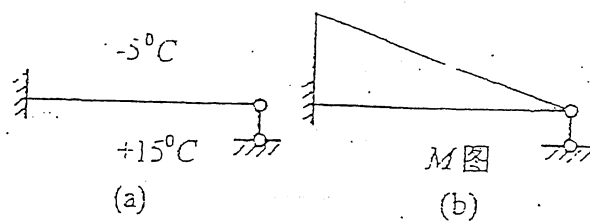
考试科目编号: 418

所有答案必须写在答题纸上, 并写清楚题号, 写在试题上无效。

4. 设 ω, ω_D 分别为同一体系在不考虑阻尼和考虑阻尼时的自振频率, ω 与 ω_D 的关系为 ω 大于 ω_D 。()

5. 机动法做静定结构影响线的依据是刚体体系的虚位移原理。()

6. 图 a 所示梁在温度变化时的弯矩图形状如图 b 所示。()

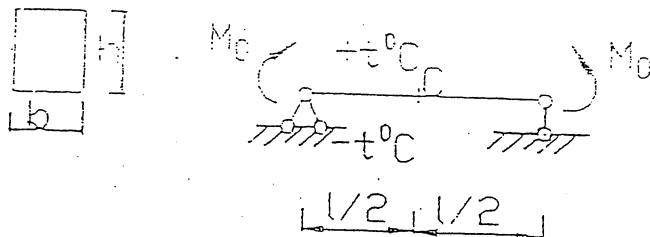


二、填空题 (将正确答案填在横线上)

(本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分)

$(\frac{d^4}{dx^4}, 1.12\text{cm}, 90\text{kN}\cdot\text{m}, \sqrt{\frac{k_2 l k_1}{k_1 l}})$

1. 矩形截面梁, 在力偶和温度变化共同作用下, 线膨胀系数为 α , EI 为常数。欲 $\Delta_{CI} = 0$, 所以 M_0 应为_____



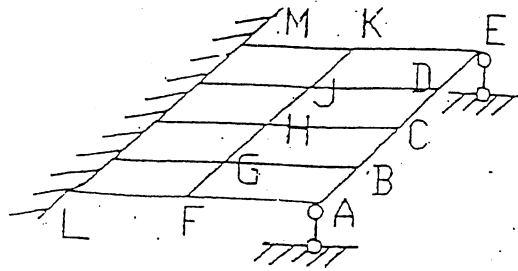
2. 图示交叉体系, 在 A、E 两点简支, 沿 LM 固定。已知 1kN 竖向荷载作用于 H 时, 各结点竖向位移是: B、D 为 0.05cm , F、C、K 为 0.06cm , G、J 为 0.1cm , H 为 1.2cm 。现有 10kN 竖向荷载平均分配在 15 个结点上, H 点竖向位移为_____

天津大学招收 2006 年硕士学位研究生入学考试试题

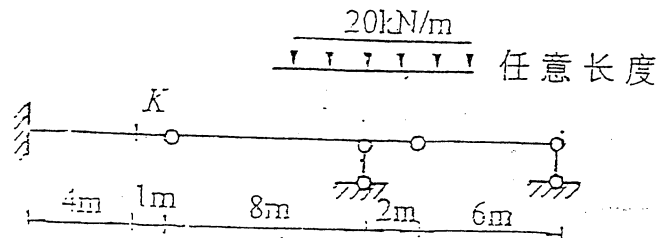
考试科目名称: 结构力学

考试科目编号: 418

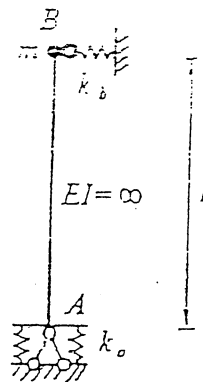
所有答案必须写在答题纸上, 并写清楚题号, 写在试题上无效。



3. 图示结构在可动均布荷载 20kN/m 作用下 K 截面的最大 E 弯矩 $M_{K_{\max}}$ 为 _____



4. 图中 k_a 为支座 A 的转动刚度, k_b 为支座 B 的弹簧刚度。不计杆重。则图示体系的自振频率为 _____



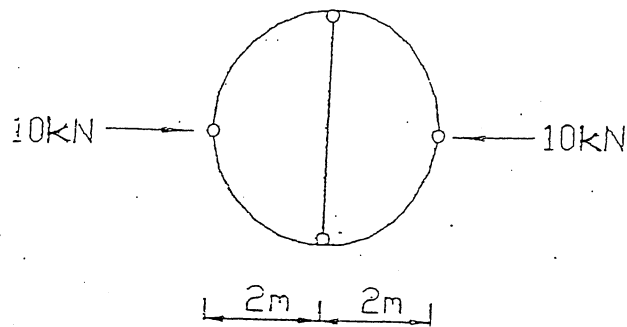
天津大学招收 2006 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目名称: 结构力学

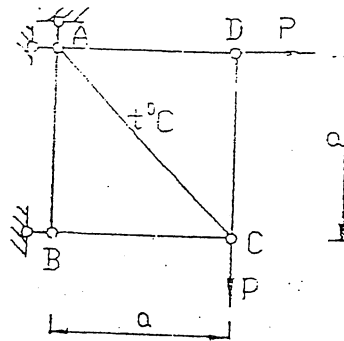
考试科目编号: 418

所有答案必须写在答题纸上, 并写清楚题号, 写在试题上无效。

三、直径为 $4m$ 的等截面圆环, 弯曲刚度 $E_1 I$ 为常数。沿直径的竖向拉杆, 拉伸刚度为 $E_2 A$ 。圆环受一对沿直径的水平方向大小为 $10kN$ 的力作用。试求拉杆的轴力。(本题 30 分)



四、图示桁架各杆截面面积均为 A , 且杆 AC 两侧温度升高 $t^{\circ}C$, 其它杆温度不变, 各杆弹性模量为 E , 热膨胀系数为 α 。试求 C 点竖向位移 Δ_{CV} 。(本题 20 分)



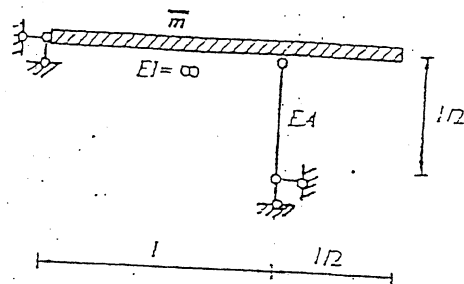
所有答案必须写在答题纸上, 并写清楚题号, 写在试题上无效。

五、图示体系处于自由振动状态。忽略阻尼。 $\bar{m}$ 为横梁的质量密度。

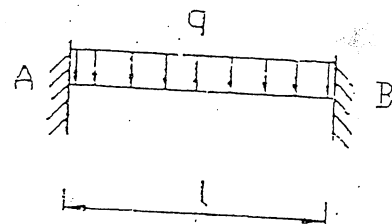
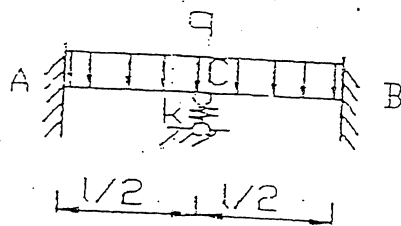
1. 列运动方程;

2. 求自振频率。

(本题 30 分)



六、若使图示梁中 C 截面弯矩为零, EI 为常数。应如何设计弹簧刚度 k ?
(用位移法求解) (本题 20 分)



$$M_{AB}^f = -\frac{1}{12}ql^2, \quad M_{BA}^f = \frac{1}{12}ql^2$$

$$Q_{AB}^f = \frac{1}{2}ql, \quad Q_{BA}^f = -\frac{1}{2}ql$$

天津大学研究生院 2007 招收硕士生入学考试试题

考试科目：结构力学

题号: 418

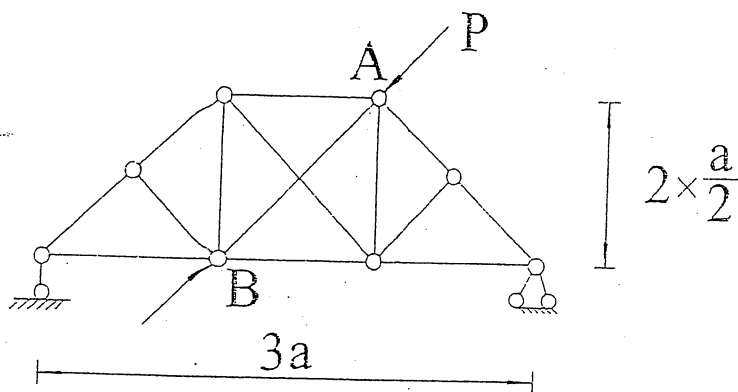
所有答案必须写在答题纸上,并写清楚题号,写在试题上无效.

一. 判断题(正确的打“√”, 错误的打“×”)

(本大题分 5 小题,共 25 分)

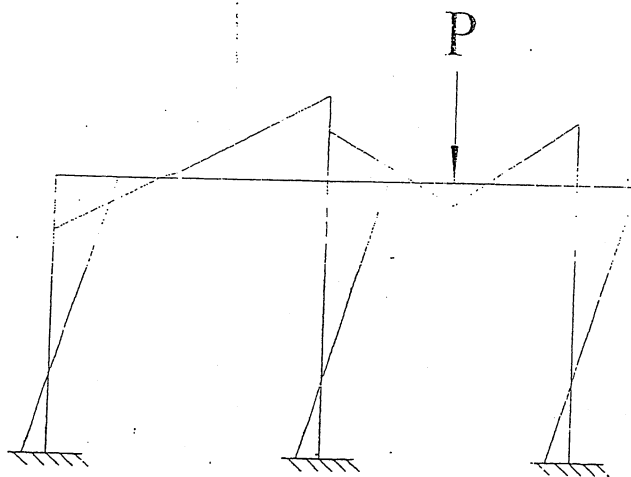
1. (本小题 5 分)

图示桁架，各杆 EA 为常数，仅 AB 杆有轴力，其他杆的轴力为零。()



2. (本小题 5 分)

图示刚架弯矩图的轮廓是正确的()



3. (本小题 5 分)

单位荷载法只适用于静定结构。()

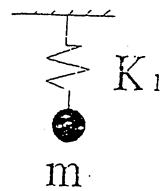
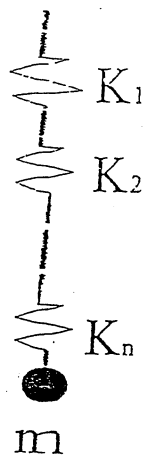
4. (本小题5分)

位移互等定理中位移影响系数 $\delta_{12} = \delta_{21}$ ，数值相等，其量纲可能是不同的。()

5. (本小题 5 分)

串联 n 个弹簧的单自由度体系的周期 T 与具有相同质量的单根弹簧质量体系的周期 T 的关系

为 $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2 + \cdots T_n^2}$ 。()

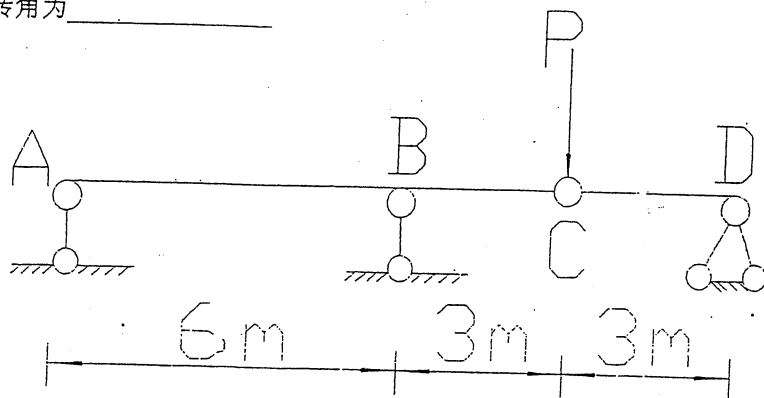


二. 填空题

(本大题共 4 小题, 共 25 分)

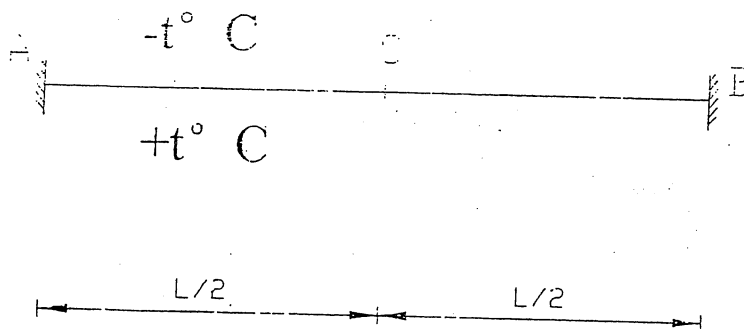
1. (本小题 5 分)

图示静定梁, EI 为常数, 已知在荷载 P 作用下 A 界面逆时针转了 0.001 弧度, 此时较 C 两侧的相对转角为 _____



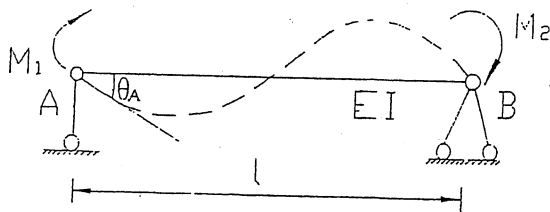
2. (本小题 5 分)

如图所示矩形截面超静定梁, 下侧温度升高了 $t^{\circ}\text{C}$, 上侧温度降低了 $t^{\circ}\text{C}$, 设梁的热膨胀系数为 α , 则跨中截面 C 的挠度为 _____

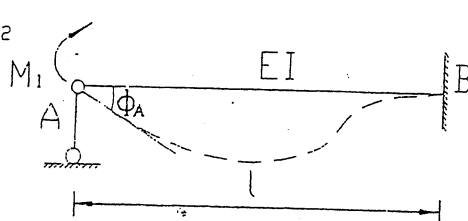


3. (本小题 5 分)

已知图 a 中 A 端的转角 $\theta_A = \frac{l}{3EI} \left(M_1 - \frac{M_2}{2} \right)$, 则图 b 中梁的 A 端的转角 ϕ_A 为 _____



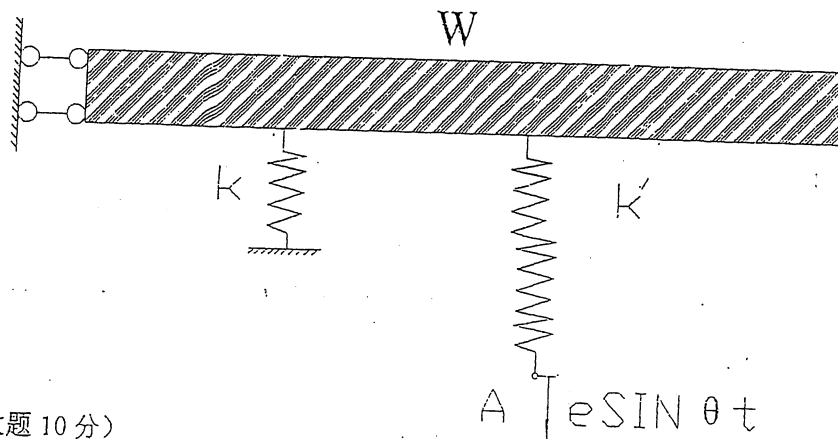
图a



图b

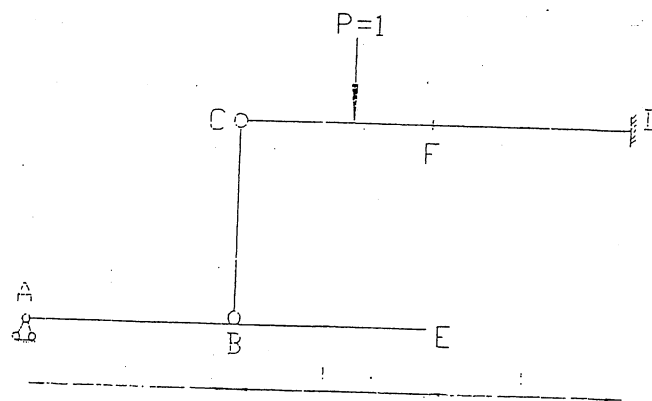
4. (本小题 10 分)

如图所示为一振动台的分析模型, 振动台重 W , $EI = \infty$, 忽略阻尼, 由刚度为 k 的弹簧支承。连接刚度为 k' 的弹簧 A 端位移为 $e \sin \theta t$, 设振动台的竖向动位移为 y , 则振动台的运动方程为 _____, 振动台稳态振动的振幅为 _____。(只考虑振动台的竖向振动)



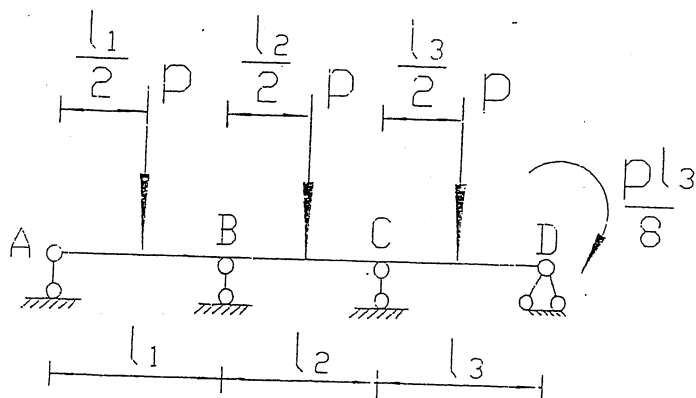
三. (本大题 10 分)

有单位力在 AB、CD 杆上移动, 做 Y_A 及 Q_F 的影响线。



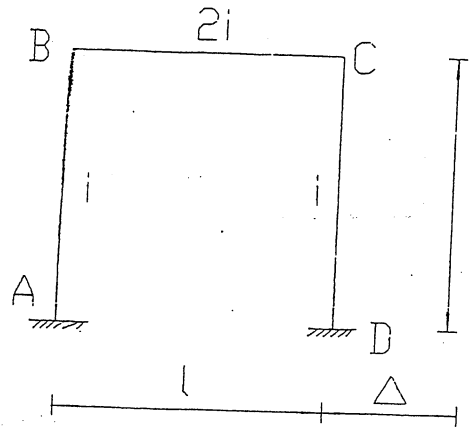
四. (本大题 25 分)

图示连续梁, EI 为常数, 梁全长为 $3l$, 当在各跨中点承受集中荷载 p , 在 D 点作用有集中力偶 $\frac{pl_3}{8}$ 。已知 $M_B = -\frac{pl_1}{8}$, $M_C = -\frac{pl_2}{8}$ (弯矩以下侧纤维受拉为正), 求各跨长度。(用力法求解此题)



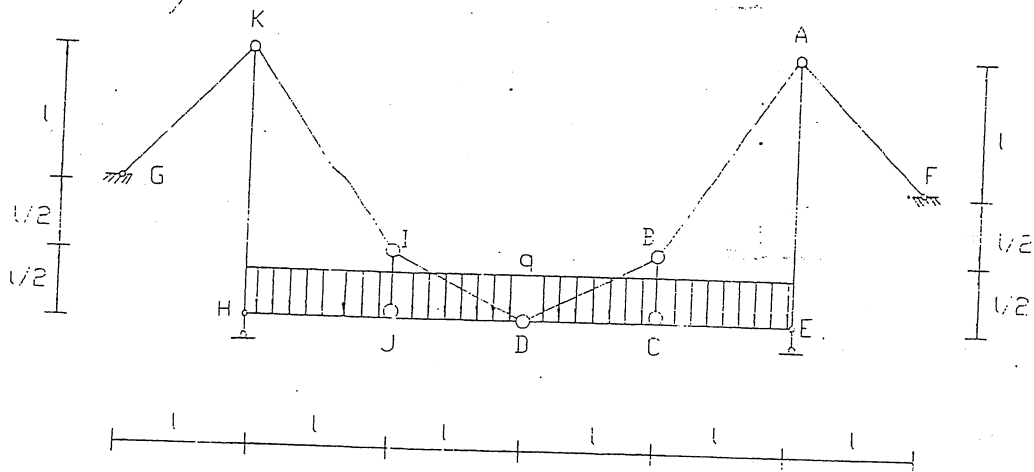
五. (本大题 25 分)

图示桁架, AB 杆及 CD 杆的线刚度为 i , BC 杆的线刚度为 $2i$, 设固定端 D 向右移动 Δ , 试绘弯矩图。(用位移法解此题)



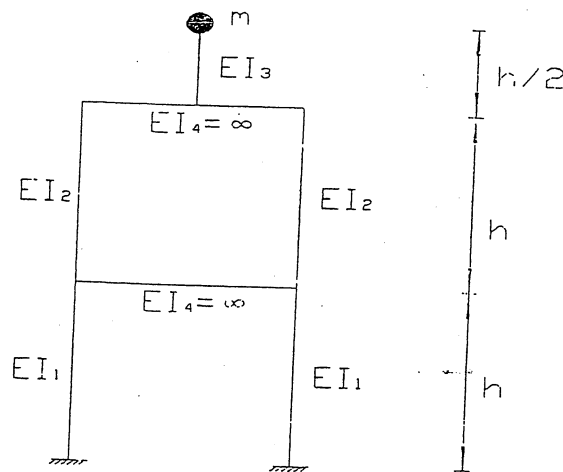
六. (本大题 15 分)

求解图示组合结构中各二力杆轴力



七. (本大题 25 分)

图示体系, 刚架横梁刚度无穷大, 柱为弹性杆件, $I_1 = 2I_2 = 3I_3$, 不考虑杆件的轴向变形, 求此体系的固有频率。



天津大学招收 2008 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目名称: 结构力学

考试科目代码: 818

所有答案必须卸载答案纸上, 并写清楚题号, 答案写在试卷上无效。

一、判断题 (正确的打“√”, 错误的打“×”)

本大题分 5 小题, 共 25 分

1、(本小题 5 分)

反力互等定理中反力系数 $r_{ij} = r_{ji}$, 仅仅是数值相等, 其量纲是不同的。()

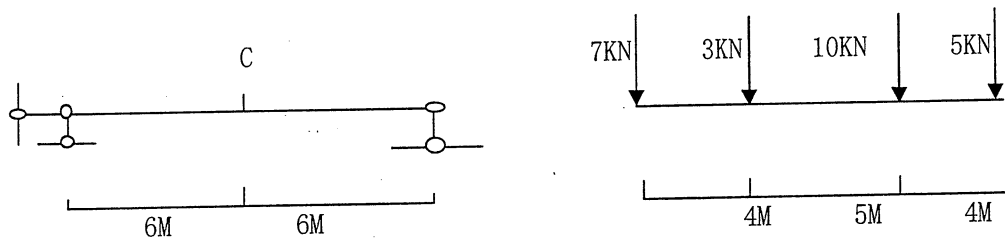
2、(本小题 5 分)

承受动力荷载的结构, 使用后发现位移太大, 则增大结构刚度总是可以达到减小位移的目的。

()

3、(本小题 5 分)

图示简支梁在移动荷载作用下, 使截面 C 产生最大弯矩的临界荷载是 10kN。()



4、(本小题 5 分)

当结构发生共振时 (考虑阻尼) 结构的干扰力与阻尼力平衡, 惯性力与弹性力平衡。()

5、本小题 5 分)

两端是固定端支座的单跨水平架在竖向荷载左右下, 若考虑轴向变形, 则该梁轴力不为零。

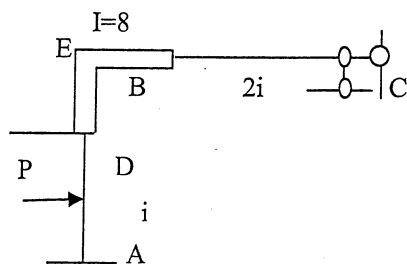
()

所有答案必须卸载答案纸上，并写清楚题号，答案写在试卷上无效。

二、填空题

1、(本小题 5 分)

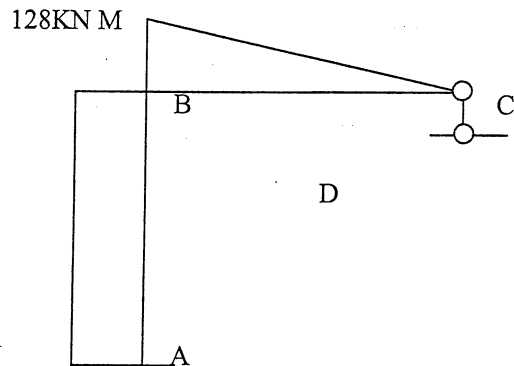
图示结构用位移法求解时，结点未知数是_____



2 (本小题 5 分)

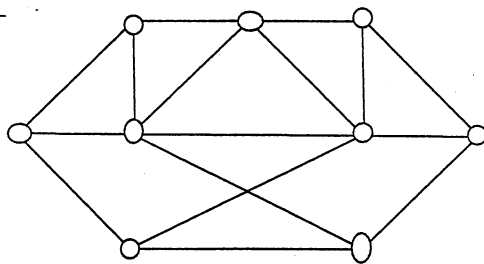
原结构及温度变化下的 $(E_1 I_1, a_1)$ 下的 M 图如下所示，如材料的有关特性改为 $E_2 I_2, a_2$,

且 $a_1/a_2=1.063$, $E_1 I_1/E_2 I_2=1.947$, 以外侧受拉为正，则 $M_B=$ _____



3、(本小题 5 分)

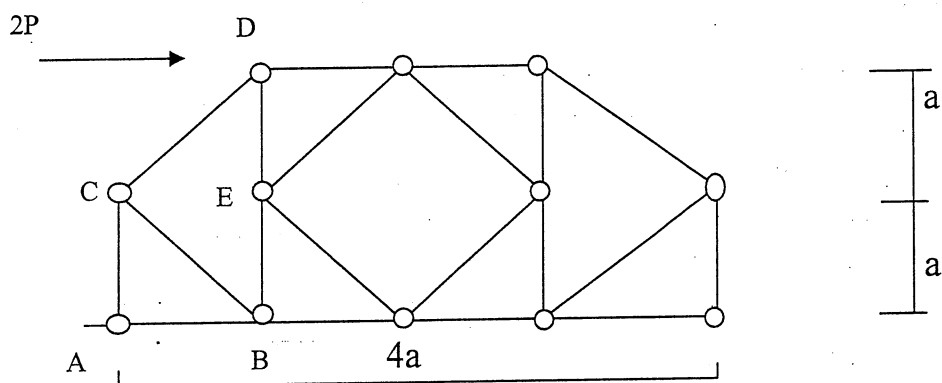
图示体系为 _____



所有答案必须卸载答案纸上，并写清楚题号，答案写在试卷上无效。

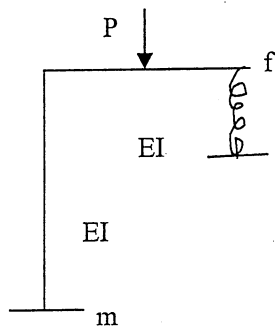
4、(本小题 5 分)

图示桁梁中 DE 杆的轴力为_____



5、(本小题 5 分)

图示结构弹簧刚度 f 从小到大时，固定端弯矩 m 的变化规律是_____

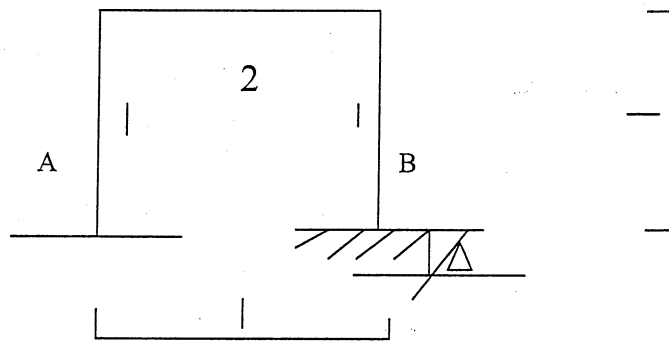


三、(本大题 25 分)

半径为 L 的圆环截面为矩形，高 $h = R/10$ ， EI 为常数，温度系数为 α ，当内侧升温 20°C ，外侧升温 10°C ，试用力法求圆环内力。

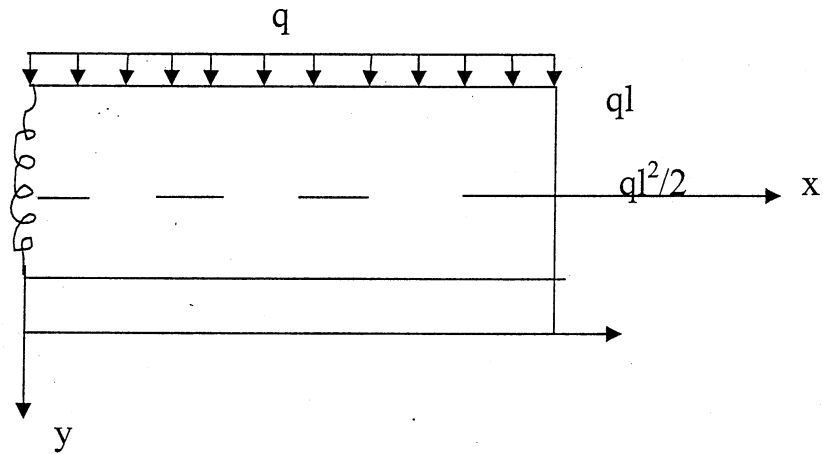
四、(本大题 25 分)

图示刚架 B 支座产生径向位移 A 时，试用位移法做弯矩图。

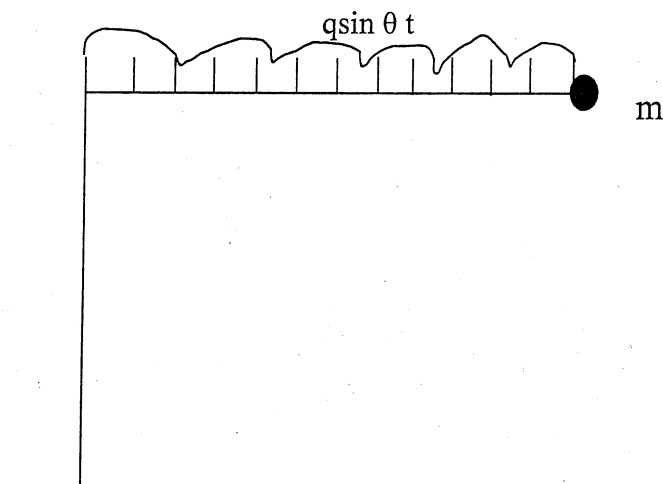


五、(本大题 25 分)

图示结构要考剪切尼变形的影响, EM 、 GM 为常数, 剪切系数为 $a=1.2$, 试求自由端的竖向位移。



六、已知杆 EM 为常数, 杆长为 L , $\theta = \sqrt{EI/ML^3}$, 此体系受动力荷载作用, 忽略阻尼, 列出图示体系的运动方程。



天津大学招收 2009 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目名称: 结构力学

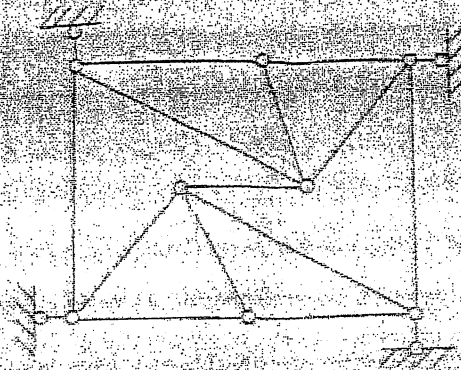
考试科目代码: 818

所有答案必须写在答题纸上, 并写清楚题号, 写在试题上无效。

一、判断题 (正确的打“√”, 错误的打“×”) 本大题分 3 小题, 共 15 分

1. (本小题 5 分)

图中所示体系是没有多余约束的几何不变体系。 (X)



2. (本小题 5 分)

单位荷载法只适用于线弹性结构。 (√)

3. (本小题 5 分)

结点无线位移的刚架, 受结点集中荷载作用时, 若不考虑轴力对变形的影响, 则刚架不产生弯矩。 (√)

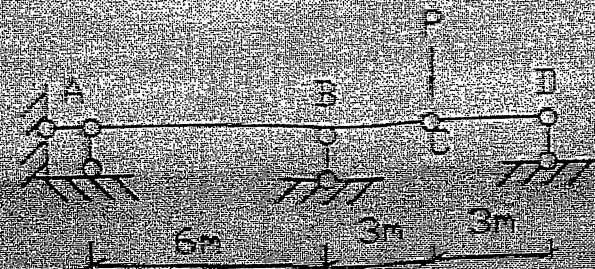
二、填空题 (选择正确答案填入“ ”) 本大题分 3 小题, 共 15 分

1. (本小题 5 分)

静定结构内力与结构的刚度无关的理由是 _____

2. (本小题 5 分)

图示静定梁 AD 为常数, 在荷载 P 作用下, 已知 A 截面逆时针转了 0.001 弧度, 则 C 铰两侧截面的相对转角为 0.0015 (√)



100

100

100

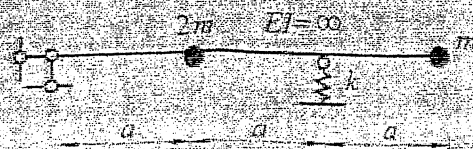
100

100

所有答案必须写在答题纸上，并写清楚题号，写在试题上无效。

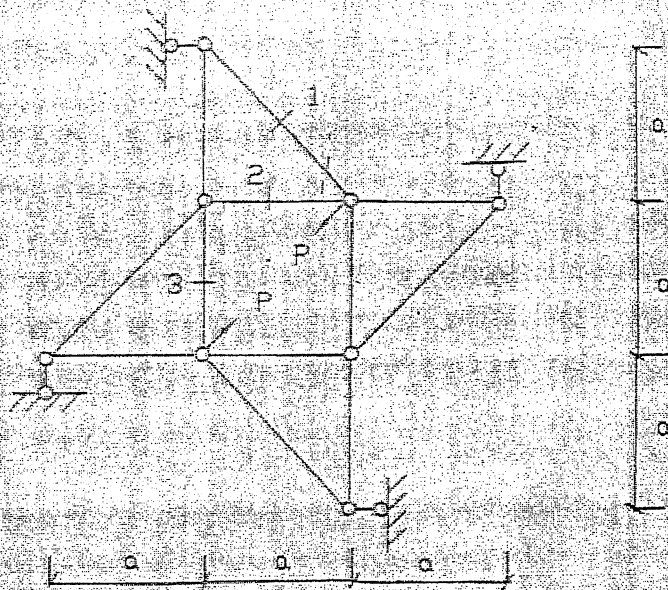
3. (本小题 5 分)

图中所示单自由度体系的频率为 $\sqrt{\frac{4k}{11m}}$



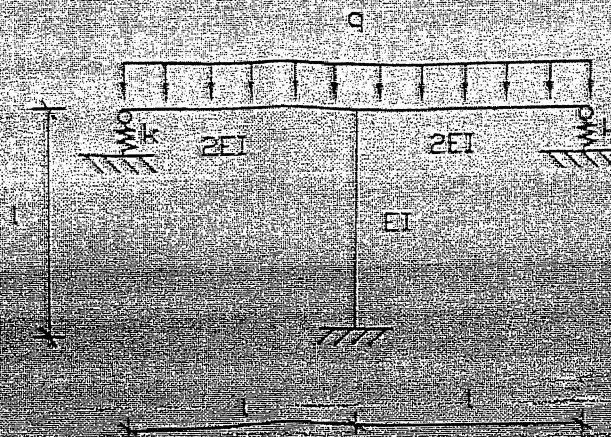
三、(本大题 20 分)

求图示桁架中杆 1、杆 2 及杆 3 的轴力。



四、(本大题 20 分)

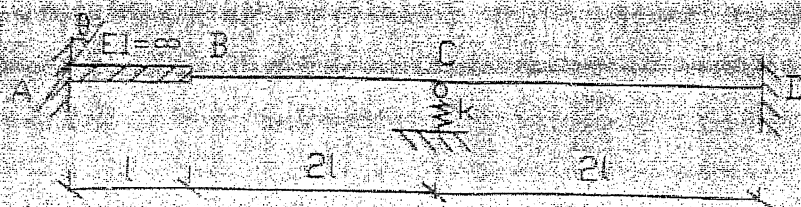
图示超静定刚架，弹簧刚度 $k = \frac{EI}{l^3}$ ，用力法做其弯矩图。



所有答案必须写在答题纸上，并写清楚题号，写在试题上无效。

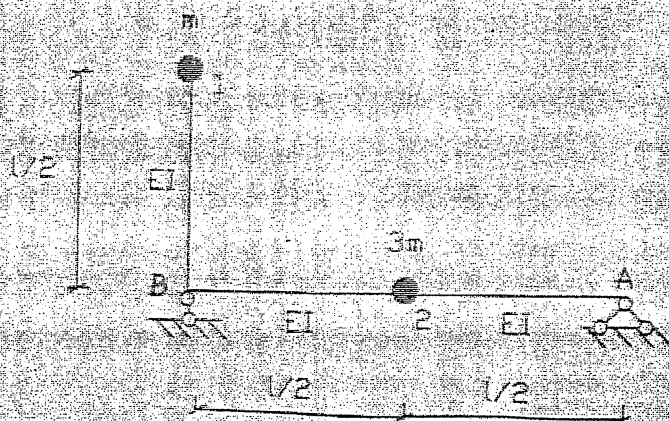
五、(本大题 30 分)

图示超静定梁，BCD 杆的弯曲刚度 EI = 常数，固定端 A 顺时针旋转了 θ 角，用位移法做此梁的弯矩图，其中 $k = \frac{EI}{l}$ 。



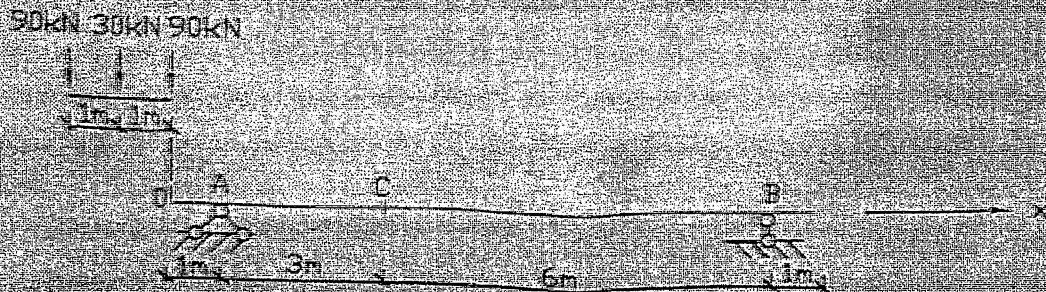
六、(本大题 30 分)

已知各杆 EI 为常数，求此体系的自振频率及振型。



七、(本大题 20 分)

设一组荷载从原点 O 开始沿梁轴向右移动，试利用弯矩影响线绘出图示外伸梁截面 C 的弯矩随荷载移动的变化规律。



天津大学研究生院 2010 招收硕士生入学试题

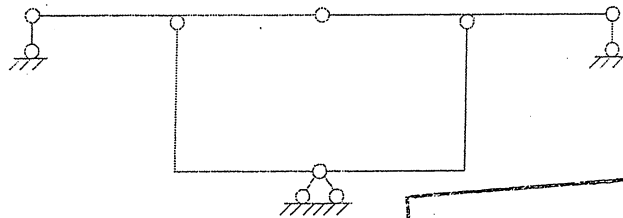
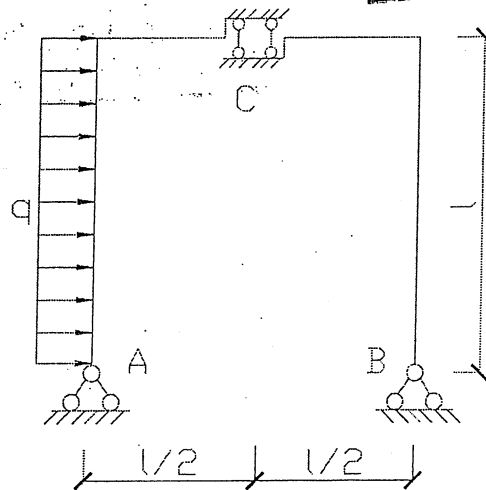
考试科目：结构力学

考试科目代码：818

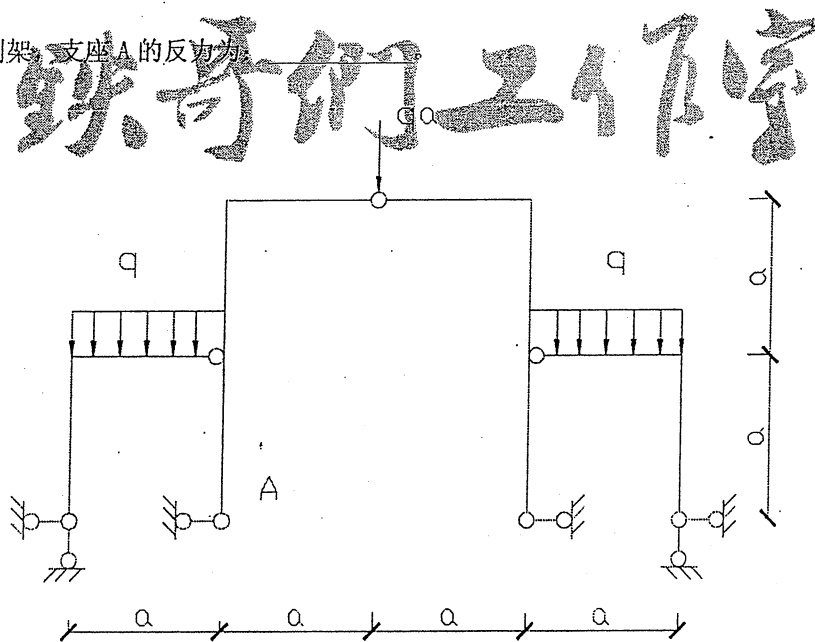
所有答案必须写在答题纸上，并写清楚题号，写在试题上无效。

一、填空题。本大题 8 小题，每小题 8 分，共 64 分。

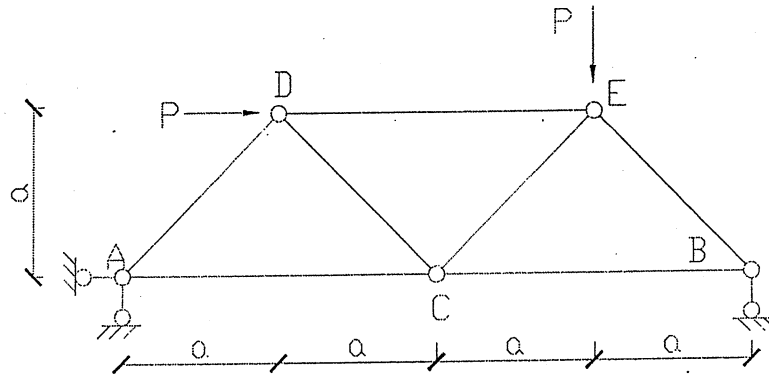
1、图示体系是：_____。

2、图示刚架，截面 C 的弯矩 M_C 为：_____。

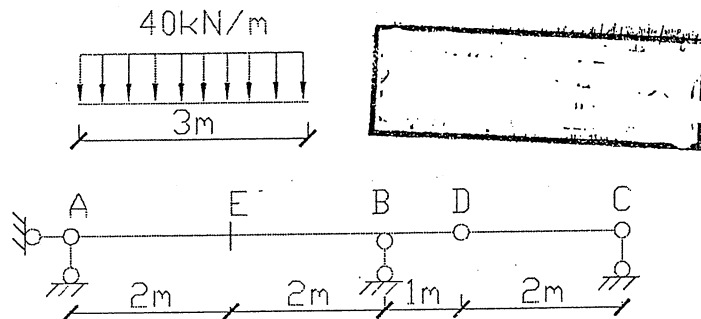
3、图示刚架，支座 A 的反力为_____。



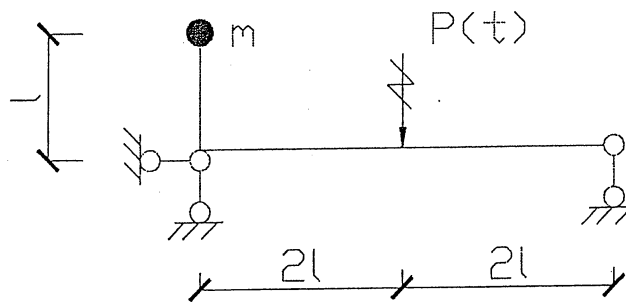
- 4、图示桁架，各杆拉伸刚度为 EA ， DC 杆的转角为_____。



- 5、图示静定梁，有一段均布荷载在梁上移动， E 截面的弯矩最大值 $(M_E)_{\max}$ 为_____。

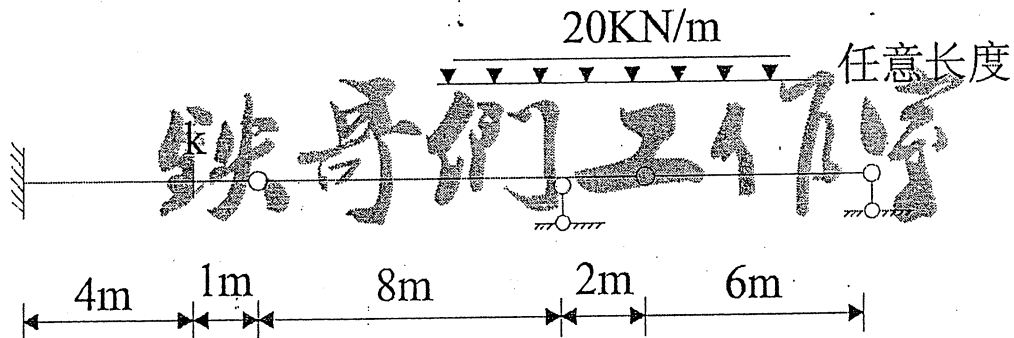


- 6、不计杆质量和阻尼影响，图示体系 ($BI=\text{常数}$) 的运动方程为_____。

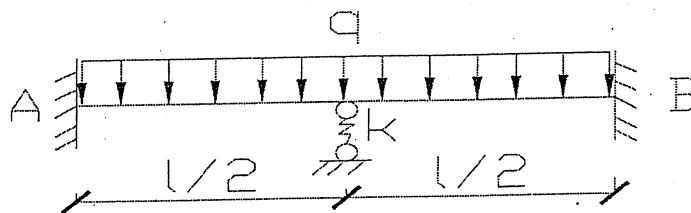


- 7、力法的基本方程是：_____，位移法的基本方程是：_____。

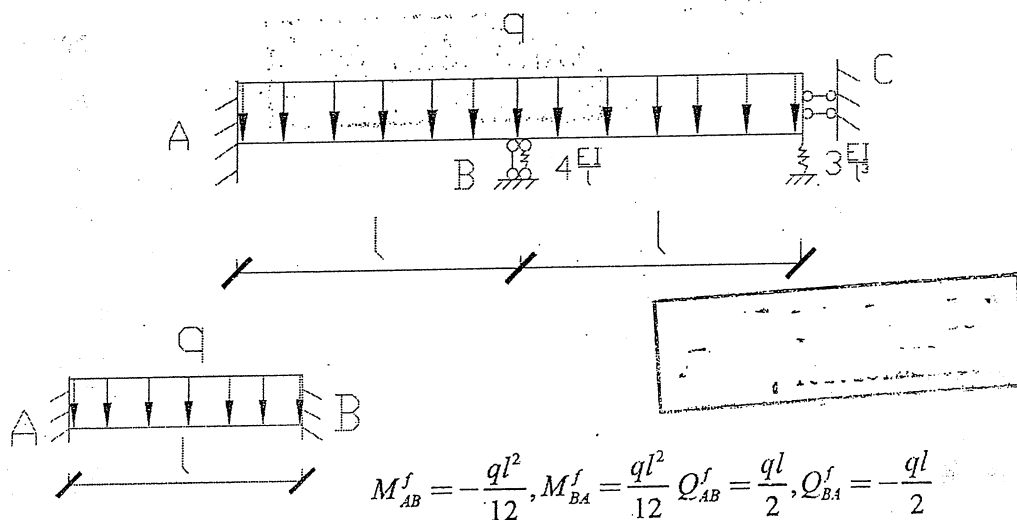
- 8、图示结构在可移动荷载 20kN/m 作用下， K 截面的剪力最大值 $Q_{K_{\max}}$ 为_____。



二、若使图示 AB 梁中点处截面弯矩为零，EI 为常数，应如何设计弹簧刚度 k。用力法取半结构求解。（本大题 26 分）



三、图示连续梁，EI 为常数。支座 B 是弹性抗转支座，抗转刚度为 $4\frac{EI}{l}$ ，支座 C 处弹簧刚度为 $3\frac{EI}{l^3}$ 。试用位移法求解此梁，并绘制弯矩图。（本大题 30 分）

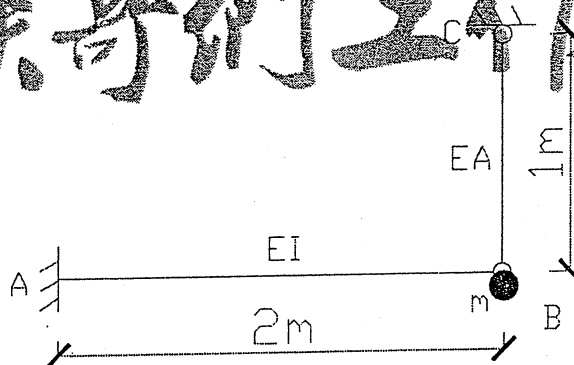


四、学术型硕士生考生答此题。

图示结构，杆 AB 的弯曲刚度为 $EI = 30 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$ ，杆 BC 拉伸刚度为 $EA = 40 \text{ kN}$ ，质点的重量为 10 kN 。忽略阻尼。

- (1) 求图示体系的自振频率；
 - (2) 当此体系做自由振动时，质点的初位移为 1 cm ，初速度为 4 cm/sec ，求质点的振幅。
- （本大题 30 分）

铁哥们工作室



五、全日制专业学位硕士生考生答此题。

求图示结构的自振频率， EI 为常数，忽略阻尼。（本大题 30 分）

