

北京科技大学

2009 年硕士学位研究生入学考试试题

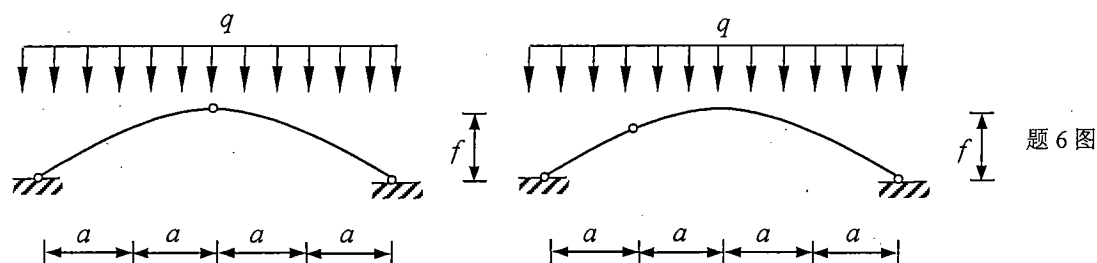
试题编号: 836 试题名称: 结构力学 (共 4 页)

适用专业: 工程力学、土木工程

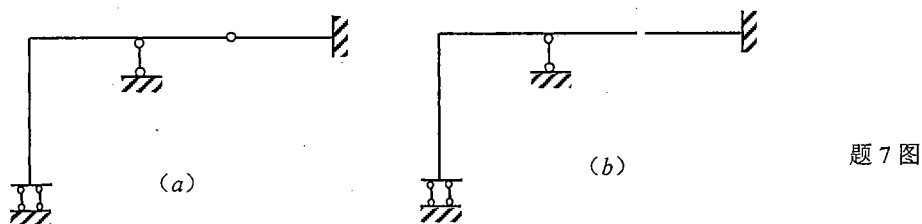
说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

一、判断题: 对的答“○”, 错的答“×”。(本大题分 7 小题, 每小题 3 分, 共 21 分)

- 1、如果体系的计算自由度小于或等于零, 那么体系一定是几何不变体系。 ()
- 2、对于一单自由度体系, 不管干扰力是否作用在质体上, 位移动力系数和内力动力系数总是相同的。 ()
- 3、在多结点的力矩分配过程中, 可以同时放松所有互不相邻的结点。 ()
- 4、位移法方程是平衡方程, 所以用位移法计算超静定结构时, 不需要考虑变形条件。 ()
- 5、机动法作静定结构影响线的依据是刚体体系的虚位移原理。 ()
- 6、图示两个抛物线三铰拱的内力完全一样。 ()

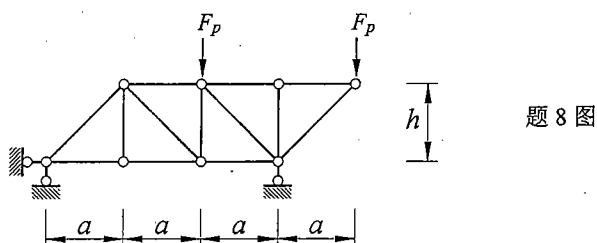


- 7、图 (a) 所示两次超静定结构, 可以选图 (b) 为基本结构进行力法计算。 ()

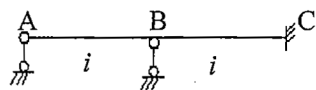


二、填空题 (本大题分 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分)

- 8、图示桁架中, 内力为零的杆件数目为: _____。

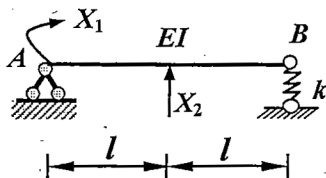


9、图示结构, i 为线刚度, 若使 B 截面顺时针发生单位转角, 在 B 点施加的力矩大小为_____。



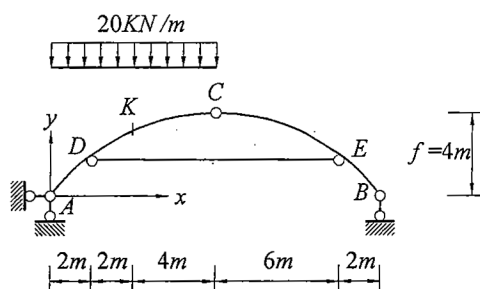
题 9 图

10、图示为超静定梁的力法基本体系, $k = 3EI/l^3$ 。则柔度系数 $\delta_{12} =$ _____。



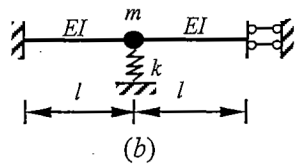
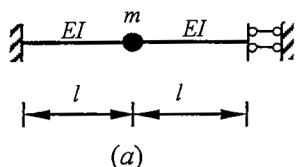
题 10 图

11、图示拉杆拱的拱轴方程为 $y = \frac{4f}{l^2}(lx - x^2)$, 已知 $l = 16\text{m}$, $y_D = 1.75\text{m}$, $y_K = 3\text{m}$ 。则截面 K 的弯矩等于_____。



题 11 图

12、图 (a) 所示单跨梁的自振频率为 $\omega = \sqrt{\frac{24EI}{5ml^3}}$, 今在其集中质量 m 处加一竖向弹簧支撑, 如图 (b) 所示, 设弹簧的刚度系数为 k , 则图 (b) 的自振频率为_____。



题 12 图

三、单项选择题: (本大题分 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分)

13、一个两自由度体系的质量矩阵为 $[M] = \begin{bmatrix} m & 0 \\ 0 & m \end{bmatrix}$, 则它的可能振型是 ()

- A. $\phi_1 = \begin{Bmatrix} 1 \\ 1 \end{Bmatrix}$ $\phi_2 = \begin{Bmatrix} 1 \\ 1 \end{Bmatrix}$ B. $\phi_1 = \begin{Bmatrix} 1 \\ 1 \end{Bmatrix}$ $\phi_2 = \begin{Bmatrix} -1 \\ -1 \end{Bmatrix}$
- C. $\phi_1 = \begin{Bmatrix} -1 \\ -1 \end{Bmatrix}$ $\phi_2 = \begin{Bmatrix} -1 \\ -1 \end{Bmatrix}$ D. $\phi_1 = \begin{Bmatrix} 1 \\ 1 \end{Bmatrix}$ $\phi_2 = \begin{Bmatrix} 1 \\ -1 \end{Bmatrix}$

14、简支梁绝对最大弯矩值为: ()

- 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

15、在位移法中, 将铰接端的角位移, 滑动支撑端的线位移作为基本未知量: ()

- A. 绝对不可 B. 一定条件下可以
- C. 可以, 但不必 D. 必须

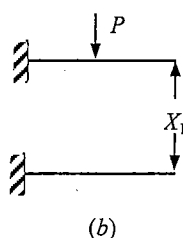
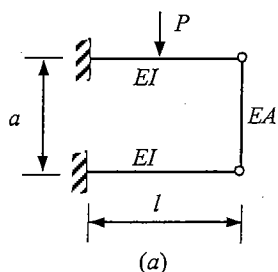
16、图 (a) 结构如选图 (b) 为基本体系, 其力法方程为: ()

A. $\delta_{11}X_1 + \Delta_{1P} = 0$

B. $\delta_{11}X_1 + \Delta_{1P} = a/EI$

C. $\delta_{11}X_1 + \Delta_{1P} = -X_1a/EI$

D. $\delta_{11}X_1 + \Delta_{1P} = X_1a/EI$



题 16 图

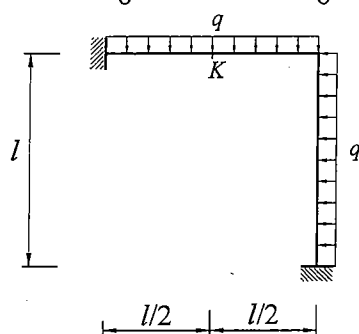
17、图示结构 $EI = \text{常数}$, K 截面弯矩的大小为: ()

A. $\frac{ql^2}{12}$

B. $\frac{ql^2}{24}$

C. $\frac{ql^2}{8}$

D. $\frac{ql^2}{6}$



题 17 图

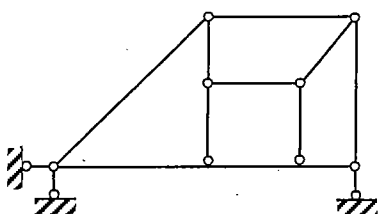
18、图示体系属于: ()

A. 无多余约束的几何不变体系

B. 有多余约束的几何不变体系

C. 常变体系

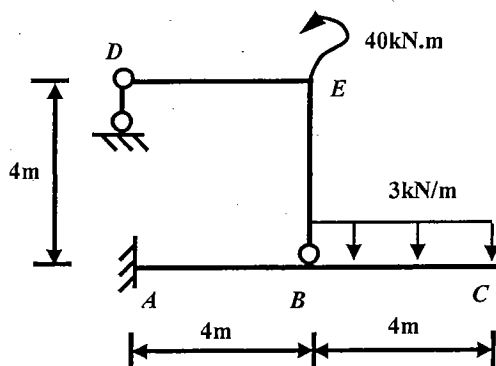
D. 瞬变体系



题 18 图

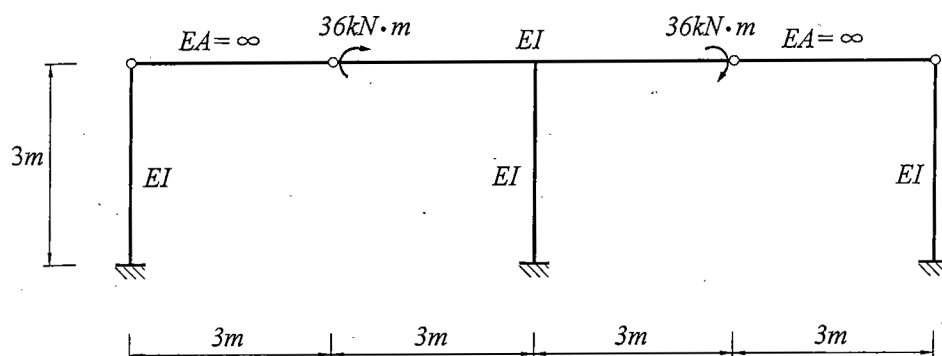
四、计算题。每题必须写出必要的计算过程, 没有计算过程不得分。(本大题共有四道小题, 共 85 分;)

19、试作图示结构的弯矩图、轴力图和剪力图。(20 分)



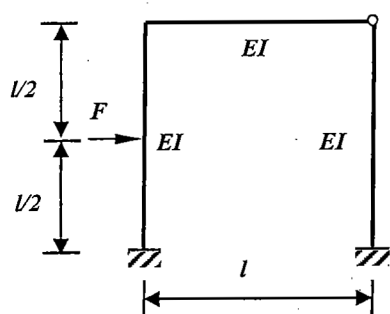
题 19 图

20、试用力法作图示结构的 M 图。 EI =常数。(22 分)

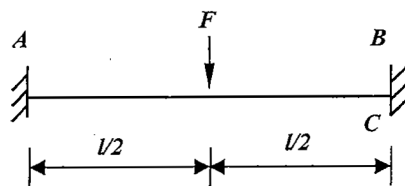


题 20 图

21、用位移法作图示刚架的 M 图。 EI =常数。(23 分)



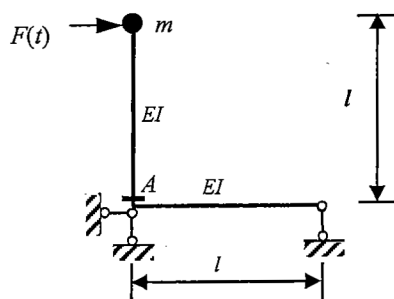
题 21 图



$$M_{AB} = -\frac{Fl}{8}, M_{BA} = \frac{Fl}{8}, F_{QAB} = \frac{Fl}{2}, F_{QBA} = -\frac{Fl}{2}$$

22、图示刚架分布质量不计，其顶部有一集中质量 m 。试求：(1) 体系的自振频率；(2) 稳态响应集中质量 m 的位移幅值；(3) 稳态响应 A 截面动弯矩幅值。已知：体系的阻尼比为零， EI =常数， $F(t) = F_p \sin \theta t$ ，

$$\theta = 0.3 \sqrt{\frac{6EI}{ml^3}} \text{。 (20 分)}$$



题 22 图