

重庆大学2004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）

一题、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)

下列论述中，正确的是_____。

- (A) 铸铁受拉试验有明显的屈服阶段，但无强化阶段。
- (B) 应变保持不变，应力显著增加的现象称为屈服。
- (C) 延伸率大于5%的材料，在一定条件下也具有明显脆性。
- (D) 铸铁试件受压有明显的强化和局部变形阶段。

1.2. (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，下列论述中，正确的是_____。

- (A) 杆段 AB 必须属于细长杆。
- (B) 杆段 BC 一定属于细长杆，杆段 AB 可以不为细长杆。
- (C) 杆段 AB 和 BC 均必须为细长杆。
- (D) 杆段 AB 和 BC 均可以不属于细长杆。

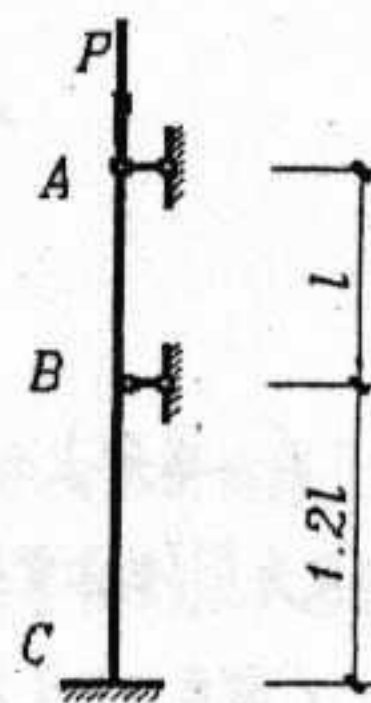


图 1.2

1.3. (3分)

下列论述中，正确的是_____。

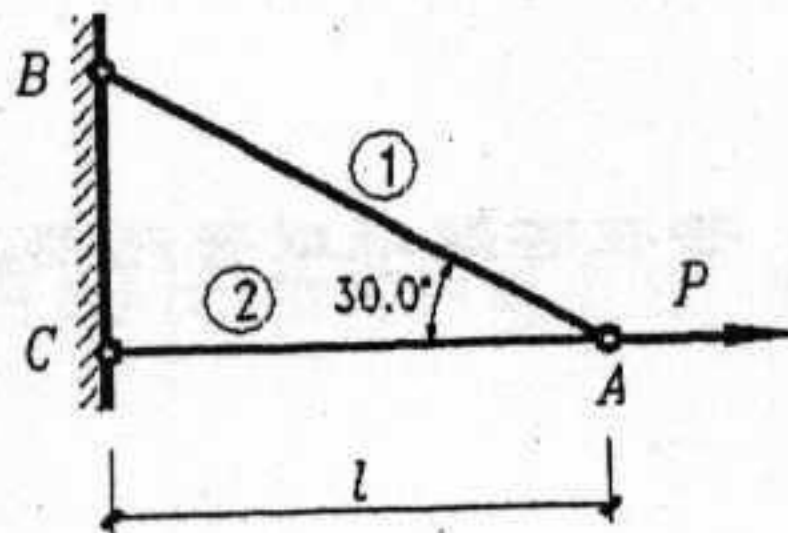
- (A) 轴力为零，弯矩不为零的梁段为纯弯曲。
- (B) 必须是全梁的剪力为零，弯矩不等于零，才存在纯弯曲梁段。
- (C) 剪力为零，弯矩不等于零的梁段处于纯弯曲。
- (D) 或者对称弯曲是纯弯曲，或者横向力通过弯心的弯曲是纯弯曲。

11

二题、填空题（每空2分，共12分）

2.1. (4分)

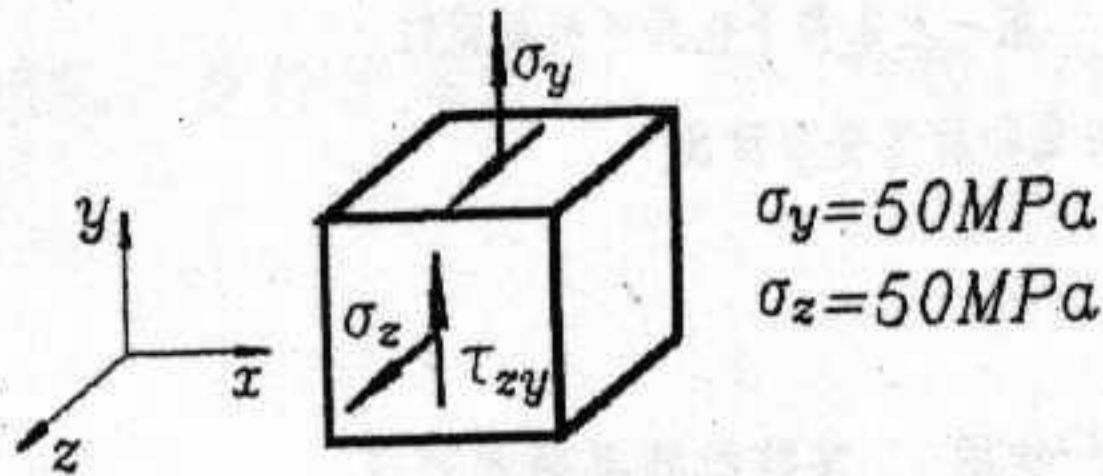
图示结构中两杆的抗拉压截面刚度 EA 相同，节点 A 受水平集中力 P 作用，此时节点 A 的位移方向与集中力 P 正方向的夹角为_____，节点 A 的位移大小为_____。



题 2.1图

2.2. (4分)

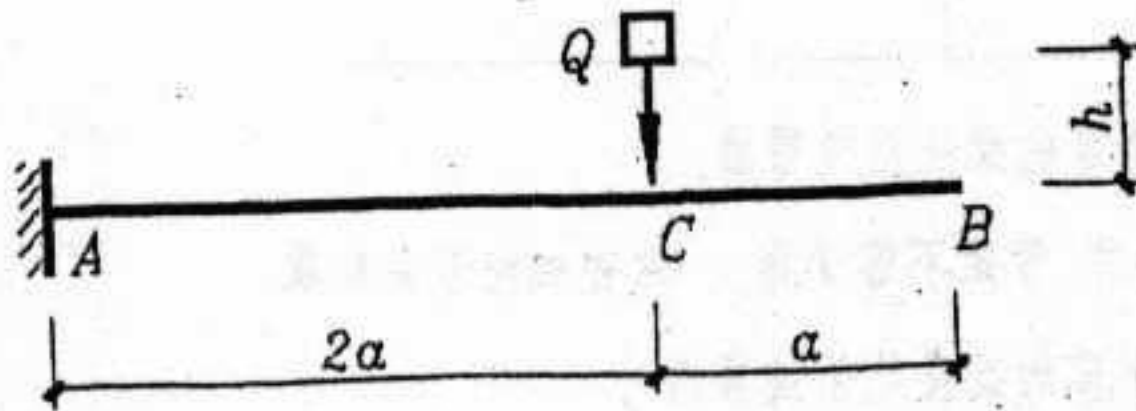
某点应力状态如图所示，若该应力状态属于单向应力状态，则剪应力 τ_{zy} 应为_____MPa，其三个主应力应分别等于_____MPa。



题 2.2图

2.3. (4分)

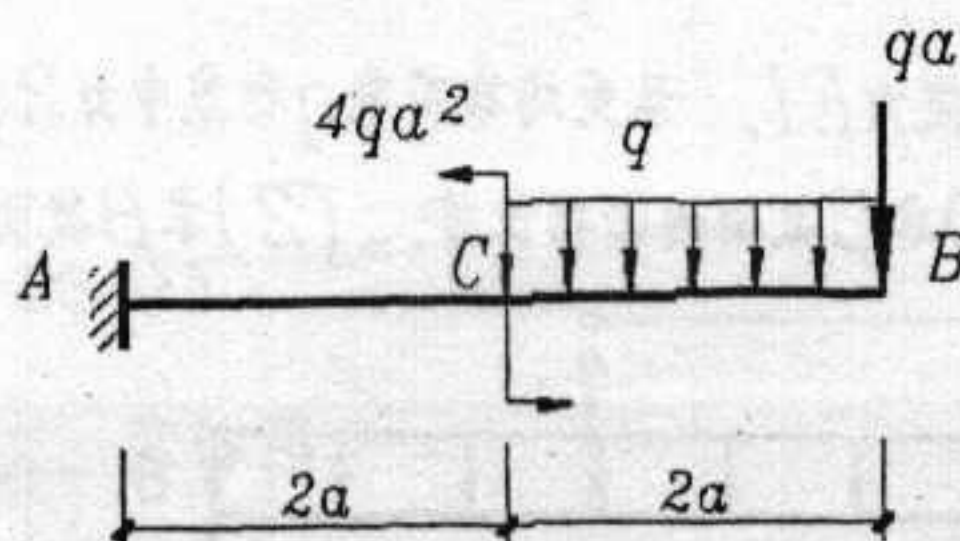
图示截面刚度为 EI 的悬臂梁，在截面 C 处受重量为 Q 的重物自由落体冲击。今已知该重物按照静荷方式作用于 C 处时， C 截面的挠度为 8mm ，相应 B 截面的挠度为 14mm 。若重物在 h 高度处自由下落冲击 C 处时， B 截面的动荷挠度为 56mm ，问冲击的动荷系数应等于_____，重物下落高度 h 应为_____。



题 2.3图

三题、(8分)

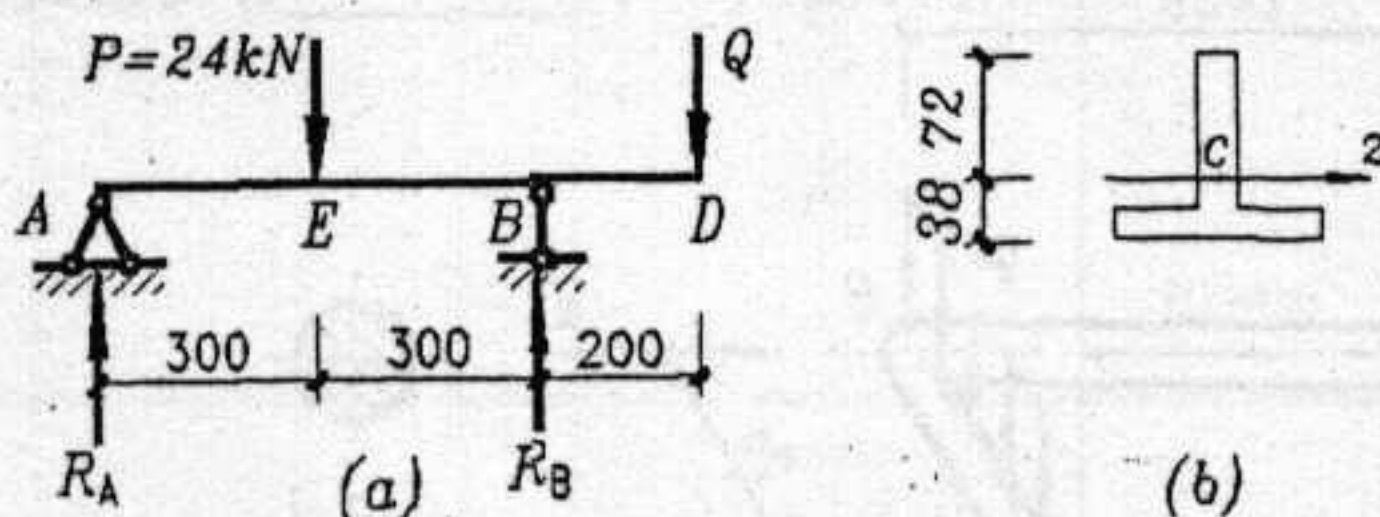
试绘制图示梁的剪力图和弯矩图。



题 3图

四题、(10分)

已知图示外伸梁材料的抗压能力始终满足强度要求。又知道梁截面对形心轴 Z 的惯性矩 $I_z = 0.573 \times 10^7 \text{ mm}^4$ ，如果作用在 D 处的荷载 Q 等于 2.07 kN 时，梁的抗拉强度正好满足要求，试求在保持荷载 P 不变的条件下，按照梁材料抗拉强度该梁所能够承受的荷载 Q 的最大值。



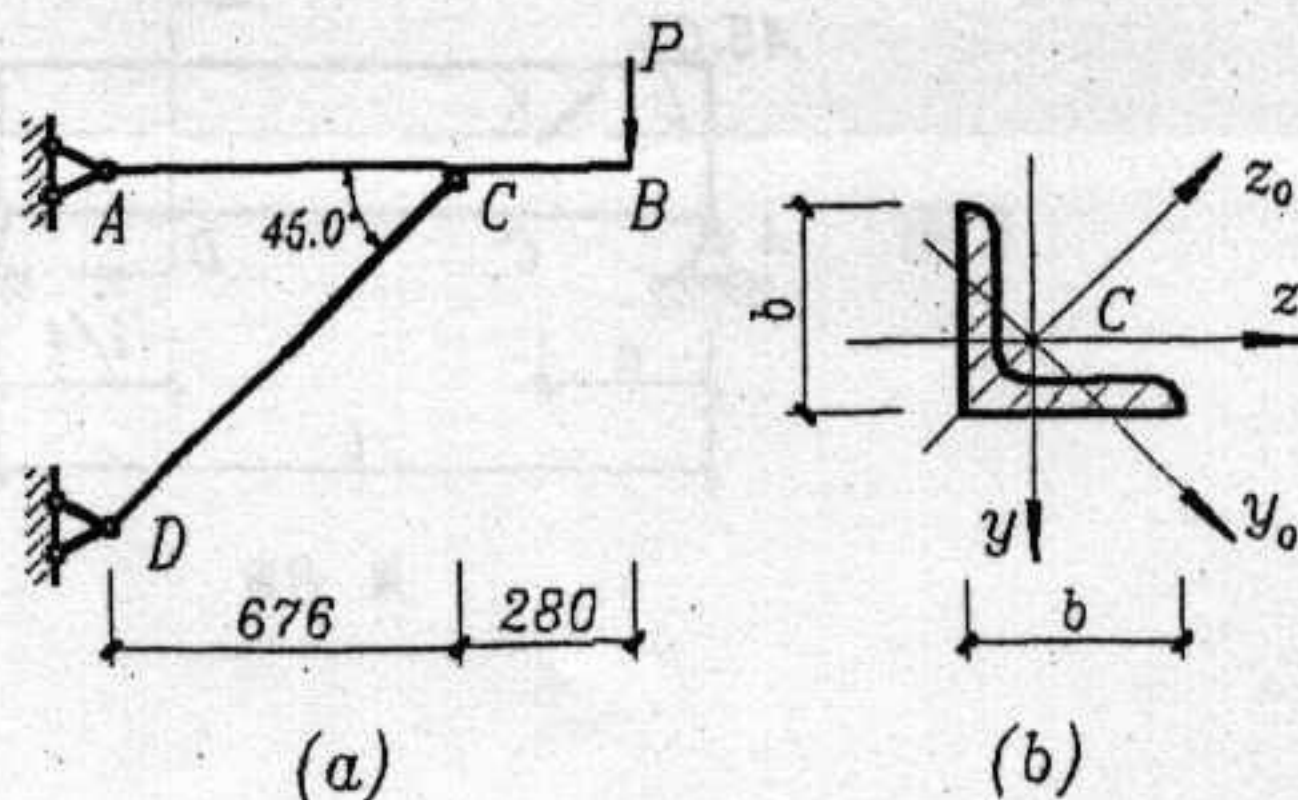
题 4图

五题、(10分)

图a所示三角架的 CD 杆截面为等边角钢，该角钢截面如图b，已知角钢的形心主惯性矩 $I_{z_0} = 14.76 \times 10^4 \text{ mm}^4$ ， $I_{y_0} = 2.30 \times 10^4 \text{ mm}^4$ ，又知道 CD 杆的长细比为122.5，钢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。

注：压杆稳定系数 φ 值

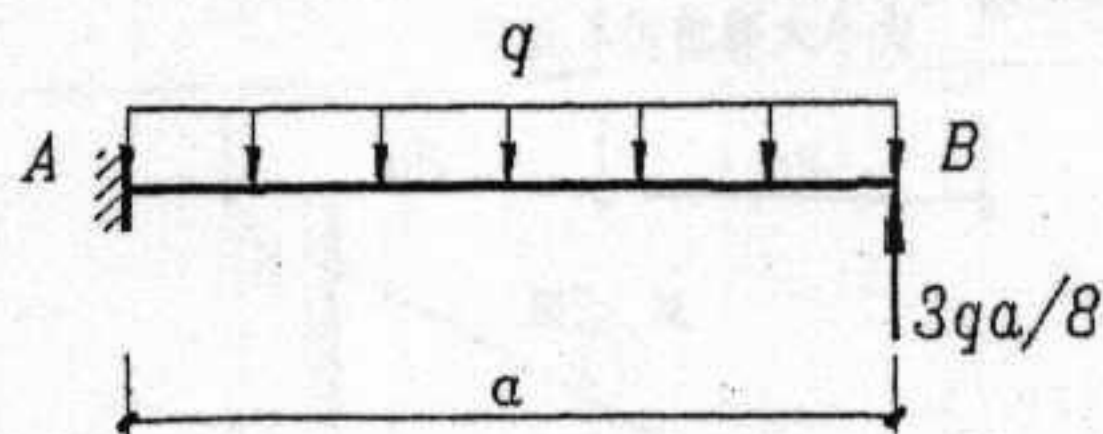
λ	120	121	122	123
φ	0.437	0.432	0.426	0.421



题 5图

六题、(10分)

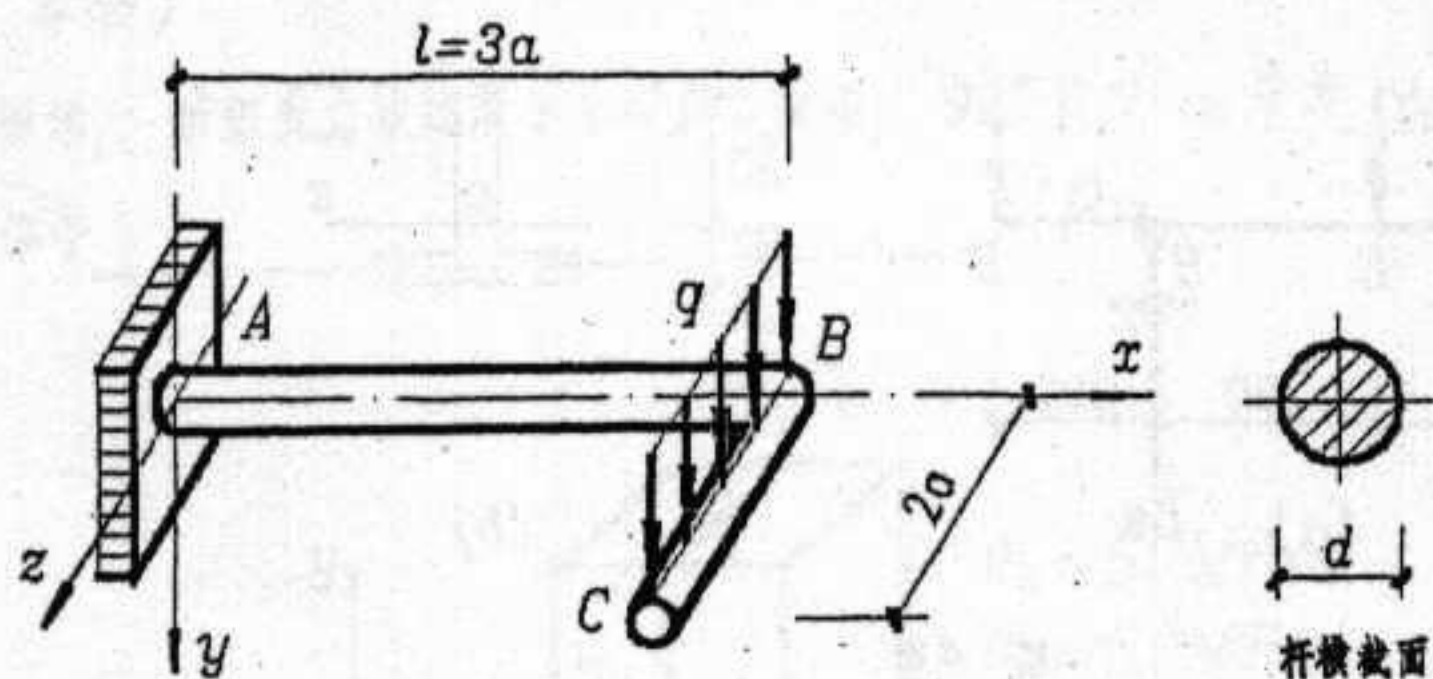
图示悬臂梁 AB 的截面抗弯刚度为 EI ，承受均布荷载 q 和集中力 $3qa/8$ 作用，略去剪切变形的影响，试用卡氏第二定理：(1)求 B 截面的铅垂位移，(2)求 B 截面的转角。



题 6图

七题、(6分)

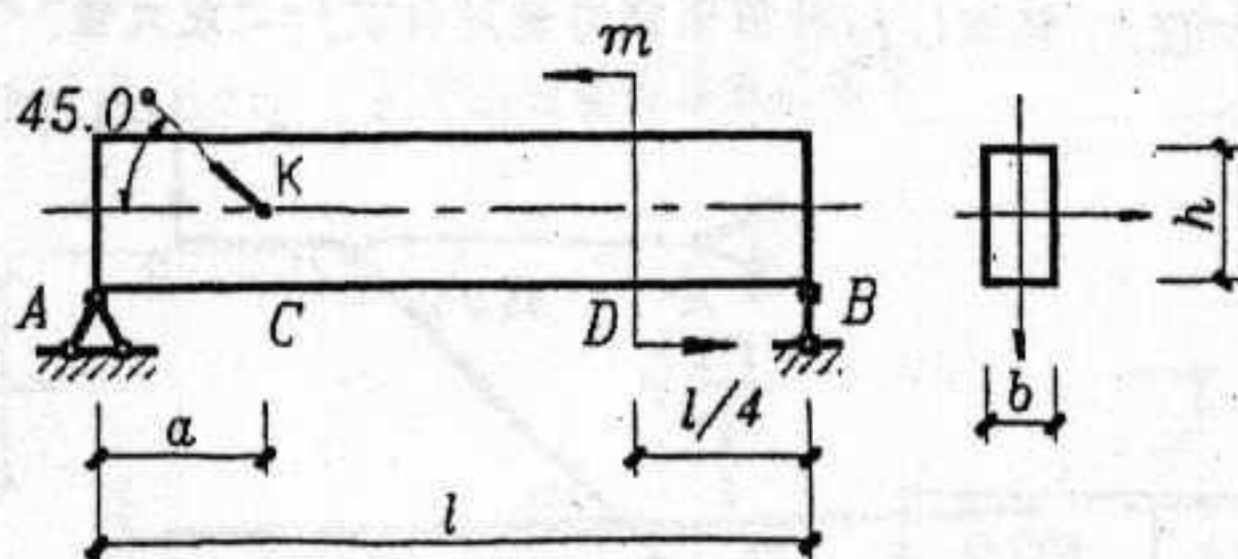
图示水平直角等截面折杆 A 端固定，在 CB 杆段受竖向均布荷载作用。已知杆的截面抗弯刚度为 EI ，截面抗扭刚度为 $3EI/8$ ，材料的容许应力为 $[\sigma]$ ，试按照第三强度理论确定该杆所能承受的荷载 q 。



题 7图

八题、(10分)

图示矩形梁 K 点在中性层与侧表面的交线上，该点沿与轴线成 45° 方向线应变为 ε ，材料常数 E 和 ν 已知，试求：(1) m 值；(2)指出正应力绝对值最大的点的位置，计算其取值，并给出这些点的最大剪应力值。



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 5 分, 共 20 分)

1. 图 1 所示体系是几何_____变体系,
有_____个多余约束。

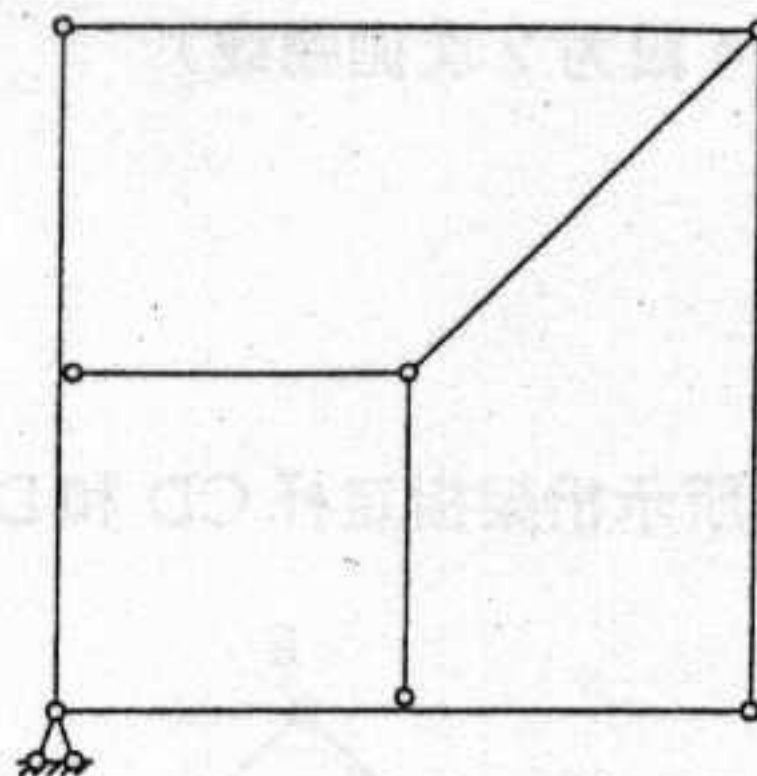


图 1

2. 图 2 所示结构中,
独立结点位移数至少有_____个 (作图表示)。

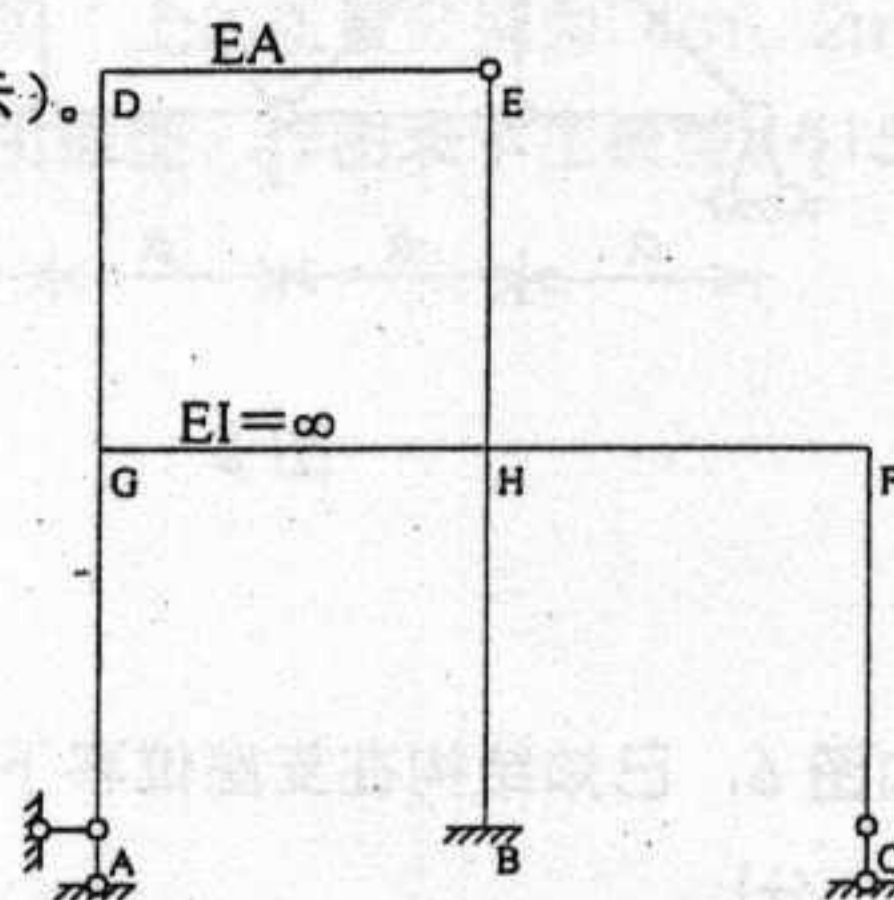


图 2

3. 图 3 所示梁承受均布荷载 $q = 5 \text{ kN/m}$, (向下)
荷载可以任意布置, 则使截面 E 弯矩最大的
荷载最不利位置为_____。

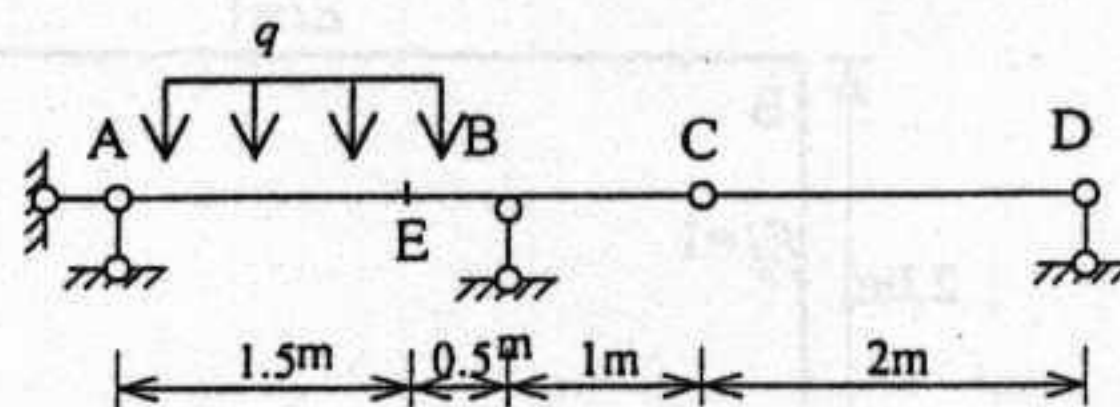


图 3

4. 已知结构在荷载作用下的弯矩如图 4 所示，
试绘出其剪力图轮廓。
(说明：1—2 段和 2—3 段弯矩图平行；
3—4 段为 2 次抛物线)

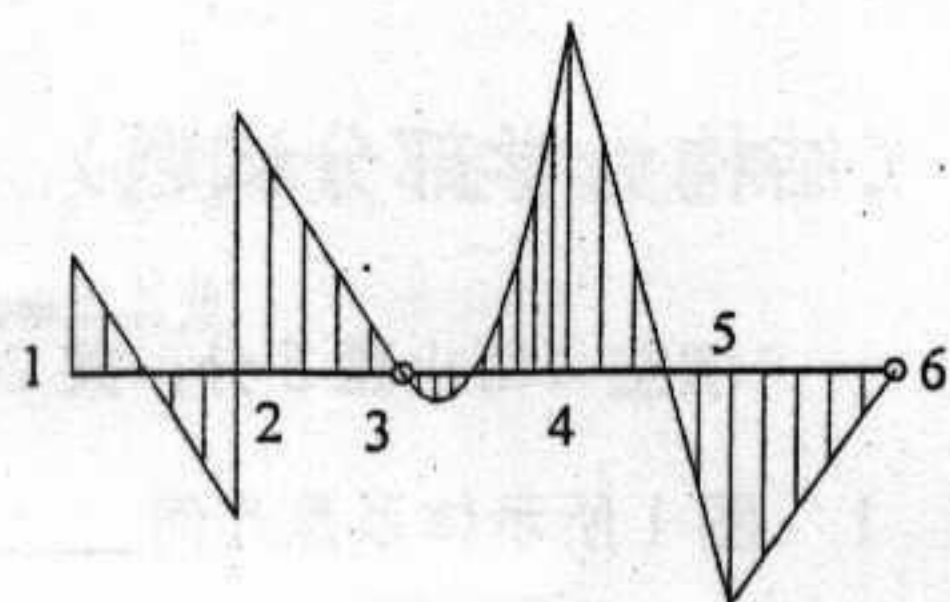


图 4

- 二、求图 5 所示桁架指定杆 CD 和 DF 的轴力。(12 分)

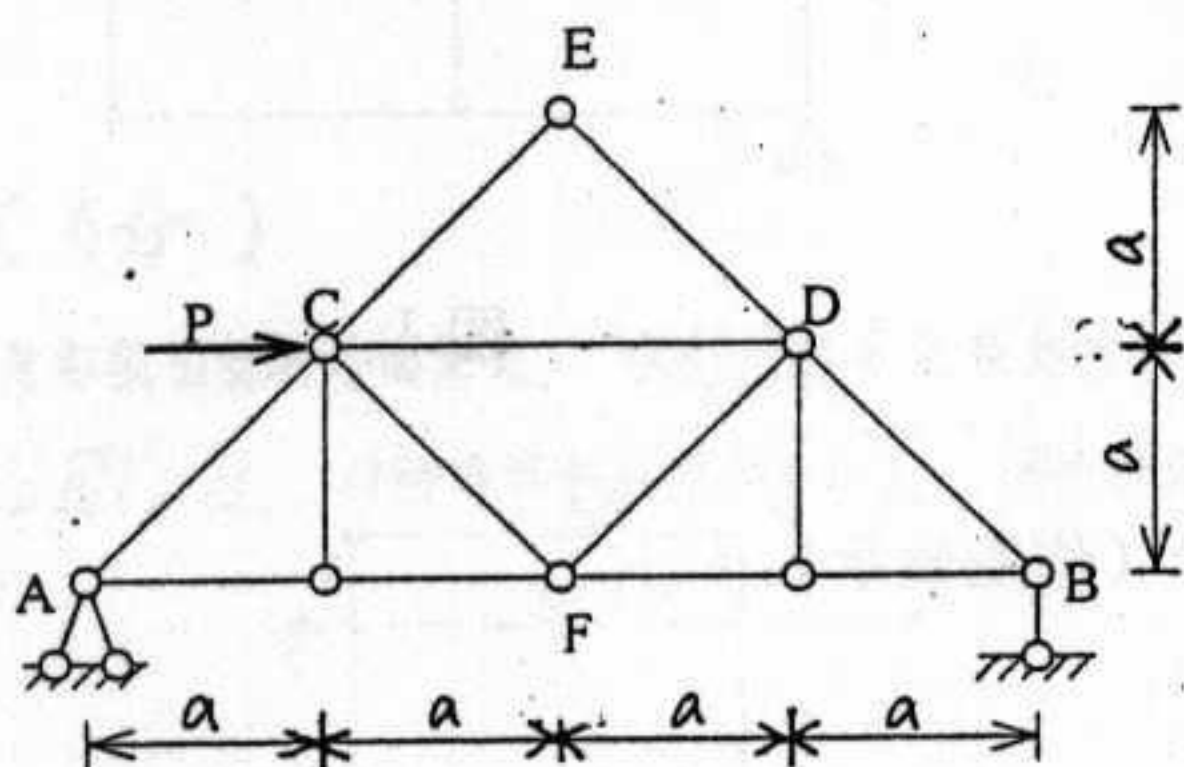


图 5

- 三、如图 6，已知结构在支座位移下的弯矩，求结点 B 的转角。 $\Delta_{vc} = 0.5\text{m}$, $EI = \text{常数}$ 。
(10 分)

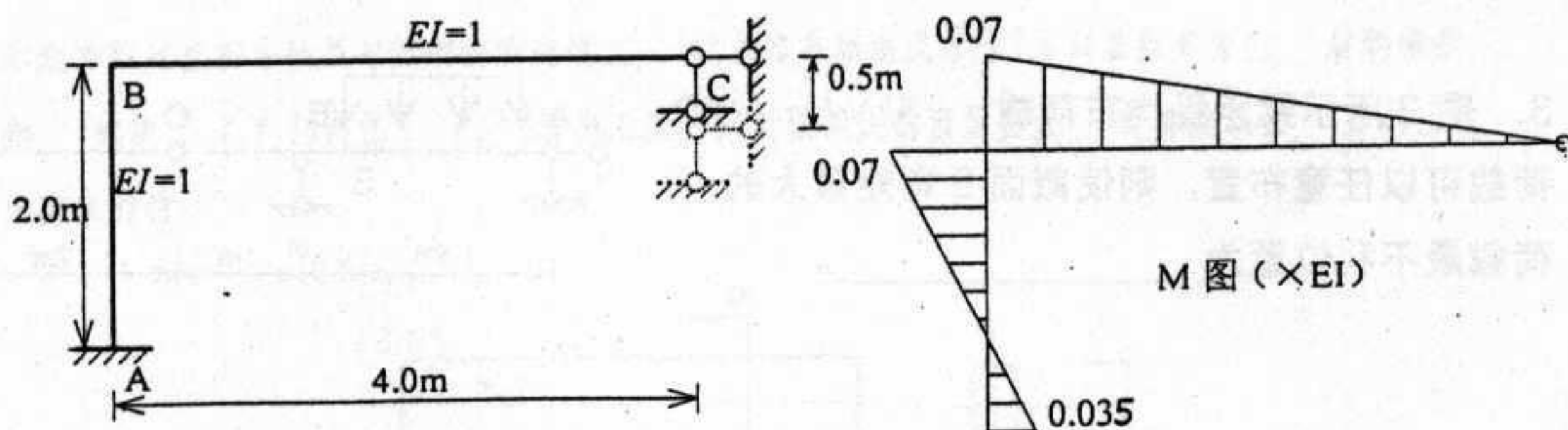
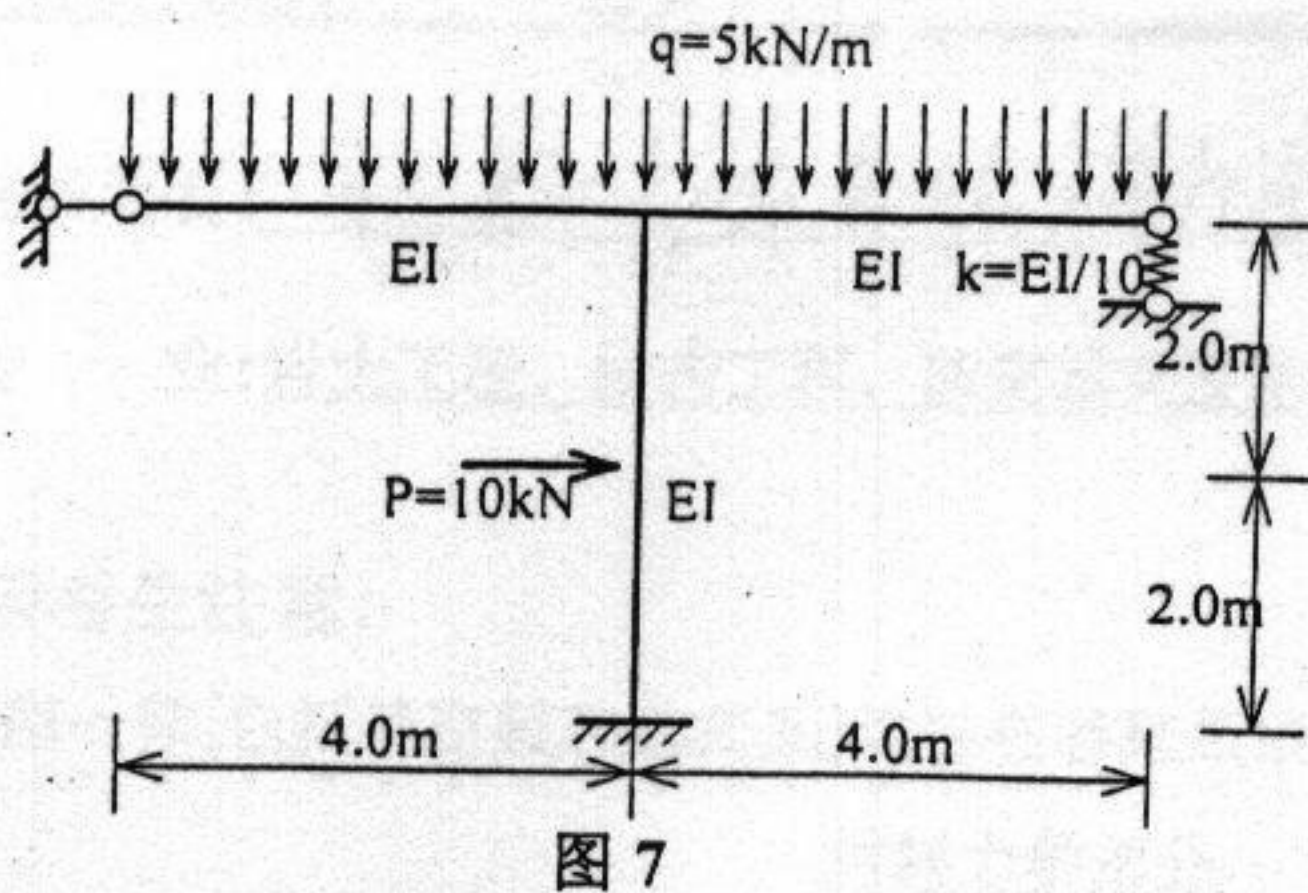


图 6

四、计算图 7 所示结构位移法典型方程的全部系数和自由项, $EI=$ 常数。(18 分)



五、图 8 所示 2 层刚架, 设横梁无限刚性, 第一、二层的层间抗侧移刚度分别为 $3k$ 、 k 。设刚架的质量都集中在横梁上, 第一、二层横梁上的质量分别为 $4m$ 、 $2m$ 。试写出该刚架的振动微分方程, 并求出其自振频率和主振型, 作图表示主振型。(15 分)

