

一、填空题（每小题 3 分，共 12 分）

1. 杆件变形的四种基本形式是_____、_____、_____、_____。
2. 强度是指_____，刚度是指_____，稳定性是指_____。
3. 平面汇交力系平衡的充分和必要条件是_____，平面力偶系平衡的必要与充分条件是_____。
4. 静定结构是_____的几何不变体系，特点是能用静力学_____求解全部未知量。

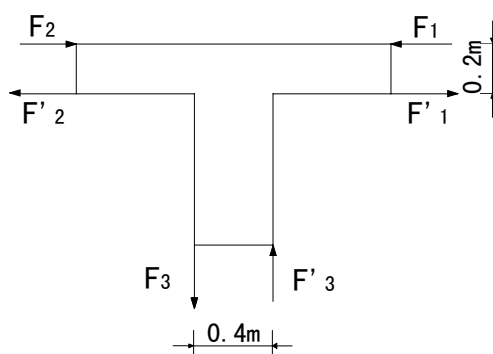
二、单项选择题（每小题 4 分，共 16 分）

1. 已知平面任意力系向 A 点简化的主矢为 F_R ，主矩为 M_A 。 $F_R=0$ ， $M_A \neq 0$ ，则该力系向另外的任意点 B 简化主矢为 F'_R ，主矩为 M_B ，简化的结果可能是（ ）

- A $F'_R=0$ ， $M_B \neq M_A$ B $F'_R=0$ ， $M_B = M_A$
C $F'_R \neq 0$ ， $M_B = 0$ D $F'_R \neq 0$ ， $M_B \neq 0$

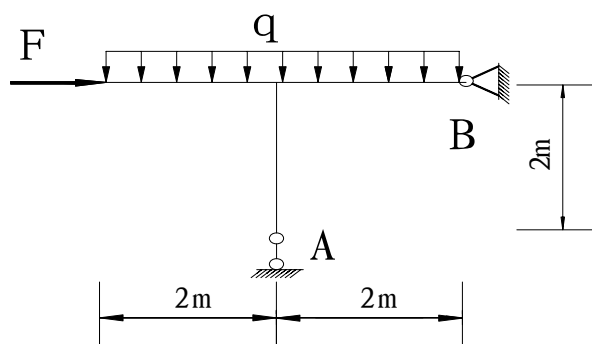
2. 如图（右）T 型板上受三个力偶的作用，已知 $F_1=30N$, $F_2=50N$, $F_3=40N$, 试求该合力偶的力偶矩（ ）

- A $12 N \cdot m$
B $-14 N \cdot m$
C $14 N \cdot m$
D $32 N \cdot m$

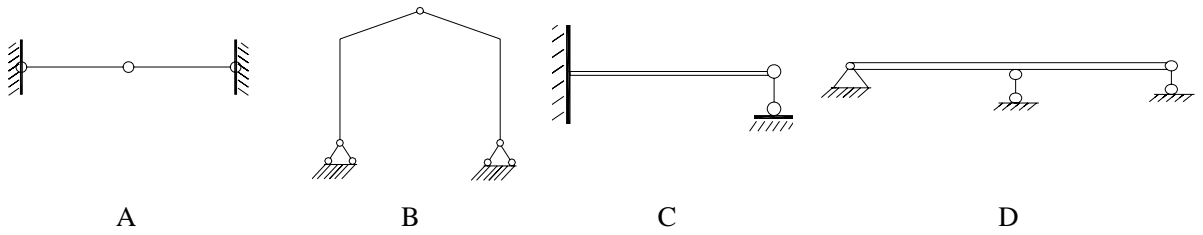


3. 刚架用铰支座 B 和链杆支座 A 固定。 $F=2KN$, $q=500N/m$ 。求支座 B 的约束力（ ）

- A $F_{BX}=4 KN$ ， $F_{BY}=0 KN$
B $F_{BX}=-2 KN$ ， $F_{BY}=2 KN$
C $F_{BX}=-2 KN$ ， $F_{BY}=0 KN$
D $F_{BX}=2 KN$ ， $F_{BY}=4 KN$



4. 下列结构体系中哪个是静定结构 ()

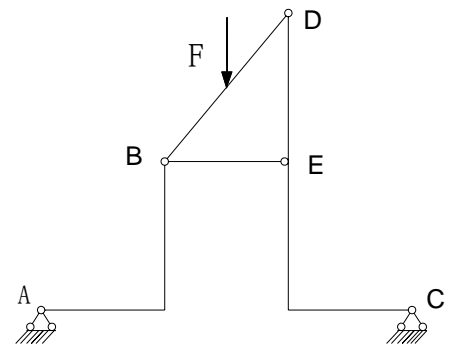


三、简答题 (10 分)

1、简述平面任意力系平衡的必要与充分条件。

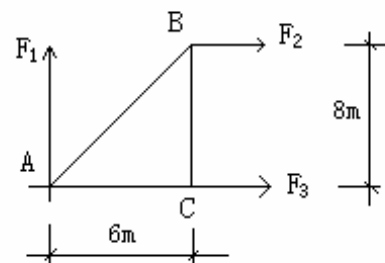
四、计算题

1、结构由 AB、CD、BD、DE 四杆件铰接组成，作杆件 BD、CD 的受力图。(12 分)



2、三角形板受力如图所示，已知 $F_1=100\text{N}$, $F_2=50\text{N}$, $F_3=50\text{N}$,

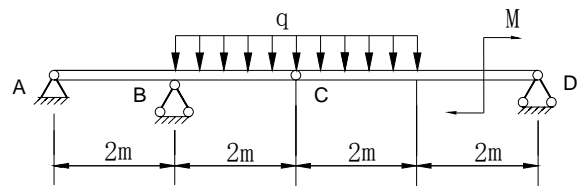
试求该力系向 A 点简化的结果，结果在图中表示。 (15 分)



3、对该体系进行几何组成分析。(15 分)



4、由 AC 和 CD 构成的组合梁通过铰链 C 连接。它的支撑和受力如图所示。已知均布荷载 $q=10\text{KN/m}$, 力偶矩 $M=40\text{KN}\cdot\text{m}$, 不计梁重。求支座 A、B、D 的约束力和铰链 C 处所受的力。(20 分)



参考答案

一、1. 轴向拉伸与压缩, 剪切, 扭转, 弯曲 2. 指抵抗破坏的能力, 指抵抗变形的能力, 指结构或构件的原有的形状保持稳定的平衡状态。3. 力系的合理为零, 所有力偶的力偶矩代数和等于零 3. 无多余约束的, 平衡方程

二、1. B 2. A 3. C 4. B

三、平面任意力系的主矢和主矩同时为零, 或者是力系中所有各力在两个任选的坐标轴中每一轴上的投影的代数和分别等于零, 以及各力对任意点的矩代数和等于零。

四、1. 略

$$2. R'_x = F_3 + F_2 = 100N$$

$$R'_y = F_1 = 100N$$

$$R = \sqrt{R'^2_x + R'^2_y} = 100\sqrt{2}N$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$M = 50 \times 8 = 400Nm$$

3. AB 为悬臂梁几何不变, BCE 为简支梁, 所以 D 处支座是多余联系。所以为几何不变, 有一个多余约束。

$$4. \text{以 CD 杆为研究对象 } \Sigma M_C = 0 : -F_D \times 4m + M + \frac{1}{2}q \times 2^2 = 0 \quad q = 10KN/m$$

$$\text{即 } -F_D \times 4m + 40 + \frac{1}{2} \times 10 \times 4 = 0 \quad F_D = 15 KN(\uparrow)$$

$$\Sigma F_y = 0 : 2q - F_D - F_C = 0 \quad \text{求得} : F_C = 5 KN(\uparrow)$$

$$\text{以整体为研究对象 } \Sigma M_A = 0 : -F_D \times 8m - F_B \times 2m + \frac{1}{2}q \times 4^2 = 0$$

$$\Sigma F_y = 0 : 4q - F_D - F_B - F_A = 0$$

$$\text{求得: } F_A = -15KN(\downarrow), F_B = 40KN(\uparrow)$$