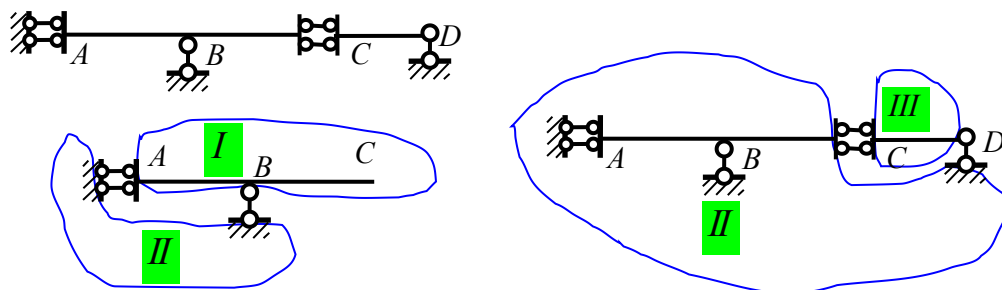


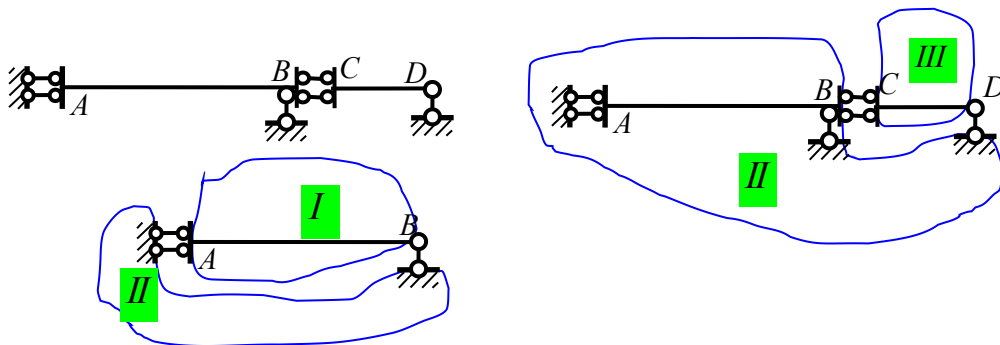
# 第一章 几何组成分析

【题1】 图示体系分析几何组成



ABC 杆件为刚片 I，地基为刚片 II，刚片 I、刚片 II 用三个链杆相连满足二刚片规则，形成大刚片 II。CD 为刚片 III，大刚片 II、刚片 III 用三个链杆相连满足二刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为基附型结构，ABC 为基本部分，CD 为附属部分。

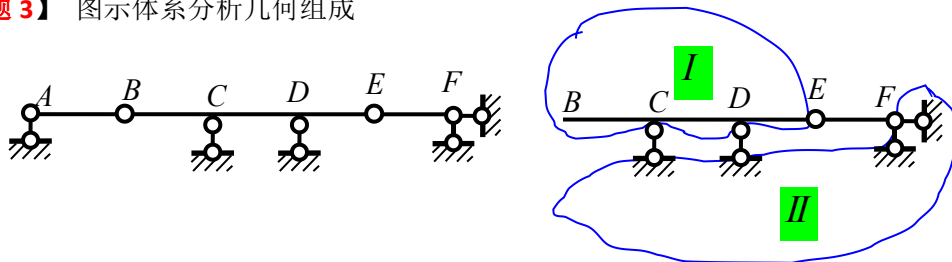
【题2】 图示体系分析几何组成



AB 杆件为刚片 I，地基为刚片 II，刚片 I、刚片 II 用三个链杆相连满足二刚片规则，形成大刚片 II。CD 为刚片 III，大刚片 II、刚片 III 用三个链杆相连满足二刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为基附型结构，AB 为基本部分，CD 为附属部分。

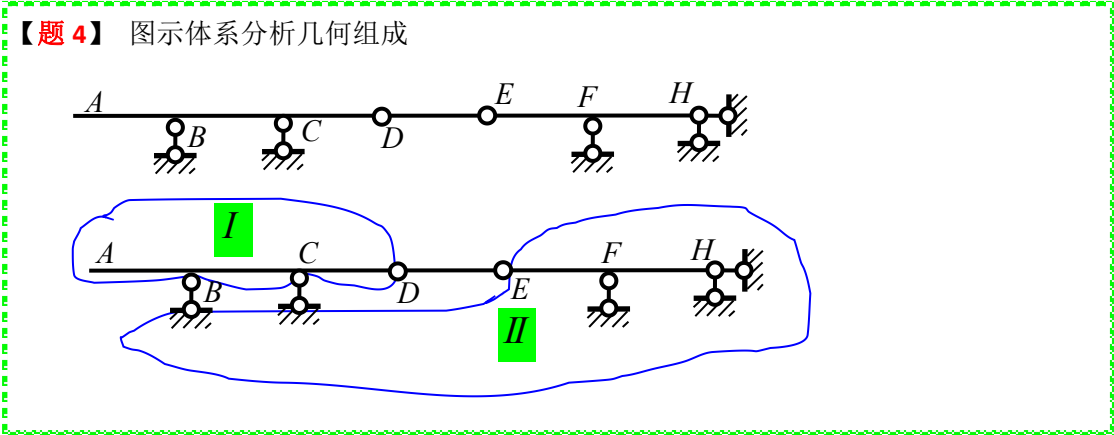
另一解答：C 定向节点的两个平行链杆虚铰在水平方向无穷远处，和 D 链杆支座的两个铰构成三角形，DC 也是二元体，DC 可以当做二元体去掉。

【题3】 图示体系分析几何组成

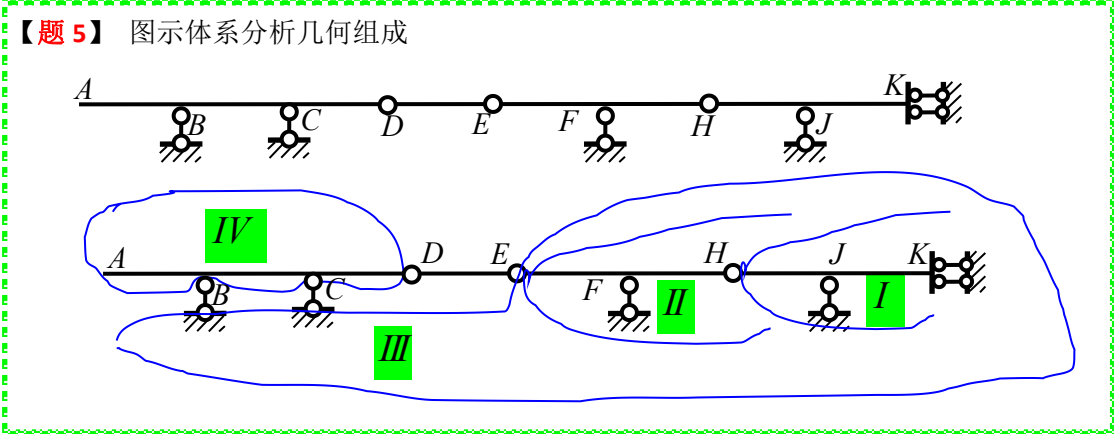


去二元体 AB。BCDE 杆件为刚片 I，地基为刚片 II，刚片 I、刚片 II 用 C、D 和 EF 三个链杆相连满足二刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为基附型结构，BCDE 为

基本部分，  $AB$  为附属部分。

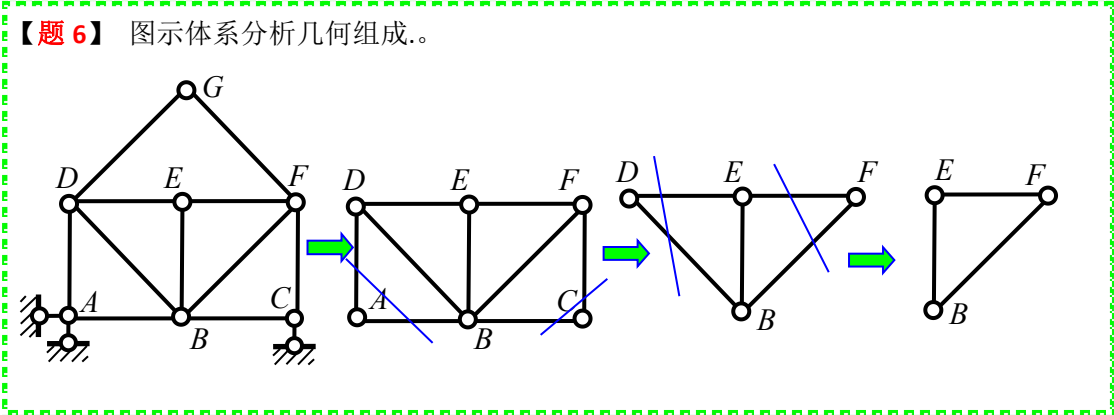


$EFH$  杆件和地基刚片用三个链杆相连满足二刚片规则，与地基形成大刚片  $II$ 。 $ABCD$  为大刚片  $I$ ，大刚片  $II$ 、刚片  $I$  用三个链杆相连满足二刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为基附型结构，  $EFH$  为基本部分，  $ABCD$  为附属部分。



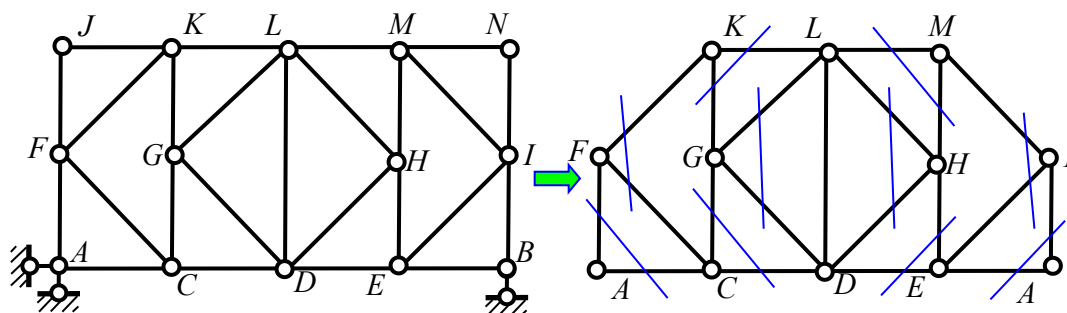
$HJK$  杆件刚片  $I$  和地基刚片  $III$  用三个链杆相连满足二刚片规则，  $HJK$  与地基形成大刚片  $III$ 。

$EFH$  杆件刚片  $II$  和大刚片  $III$  用三个链杆相连满足二刚片规则，  $EFH$  与地基形成大刚片  $III$ 。  
 $ABCD$  为刚片  $IV$ ，刚片  $IV$ 、大刚片用三个链杆相连满足二刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为基附型结构，  $HJK$  为基本部分，  $ABCD$ 、 $EFH$  为附属部分。



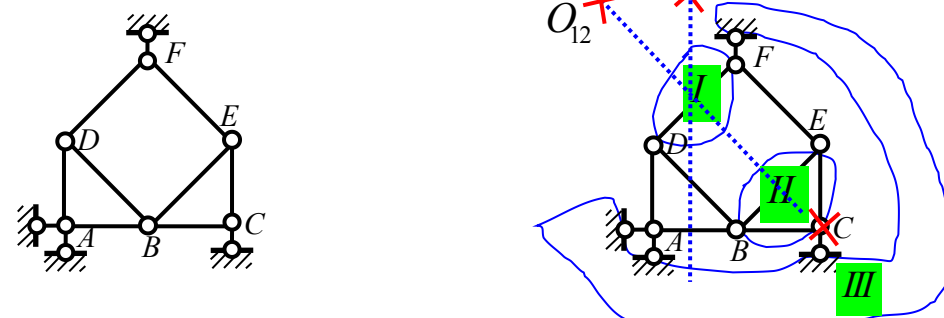
去地基。依次去二元体  $GDF$ 、 $ADB$ 、 $CBF$ 、 $DBE$ 。剩下  $FBE$  铰接三角形为刚片，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。

【题 7】 图示体系分析几何组成。



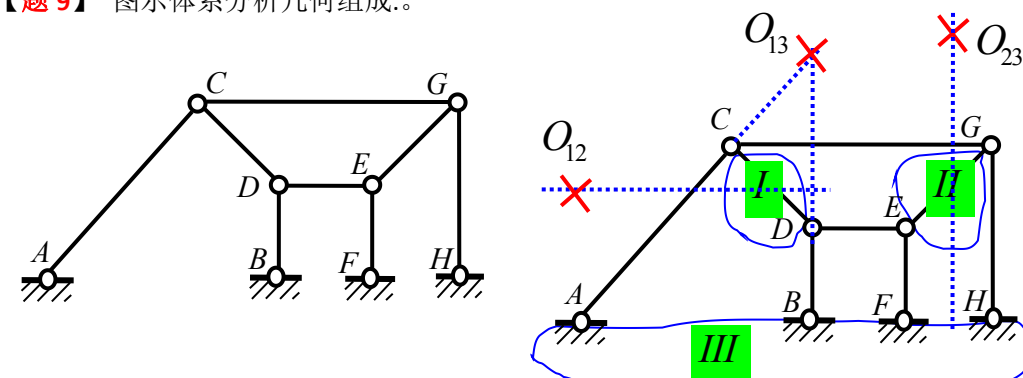
先去二元体  $J$ 、 $N$  和去地基。左边依次去二元体  $A$ 、 $F$ 、 $K$ 、 $C$ 、 $G$ ；右边依次去二元体  $B$ 、 $I$ 、 $M$ 、 $E$ 、 $H$ 。剩下  $DL$  杆件为刚片，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。

【题 8】 图示体系分析几何组成。



$DF$  杆件为刚片  $I$ ， $BCE$  铰接三角形为刚片  $II$ ，地基为刚片  $III$ ，三刚片用  $C$ 、 $O_{13}$ 、 $O_{12}$  三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。

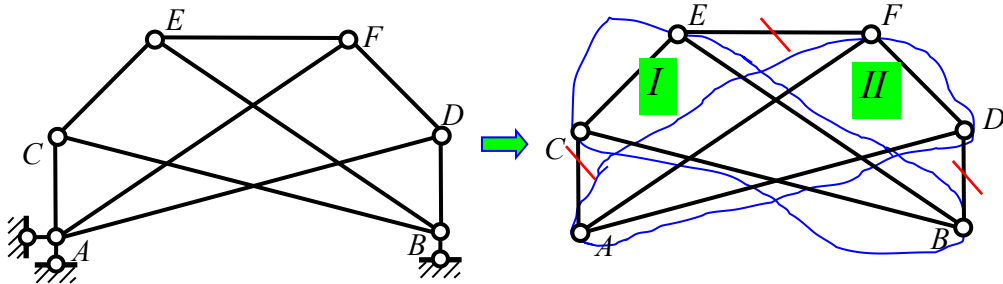
【题 9】 图示体系分析几何组成。



$CD$  杆件为刚片  $I$ ， $EG$  杆件为刚片  $II$ ，地基为刚片  $III$ ，三刚片用  $O_{12}$ 、 $O_{13}$ 、 $O_{23}$  三个铰相连

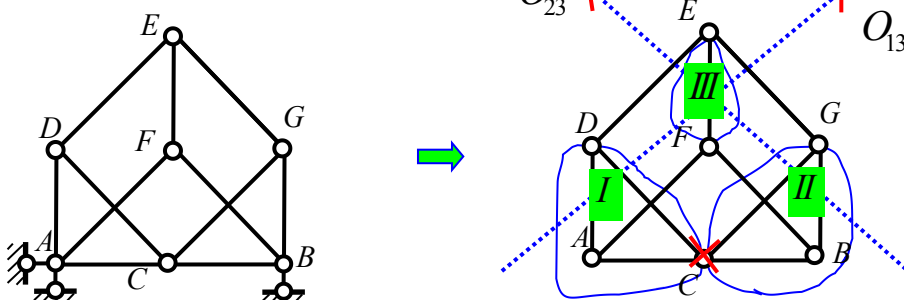
接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。

【题 10】 图示体系分析几何组成。



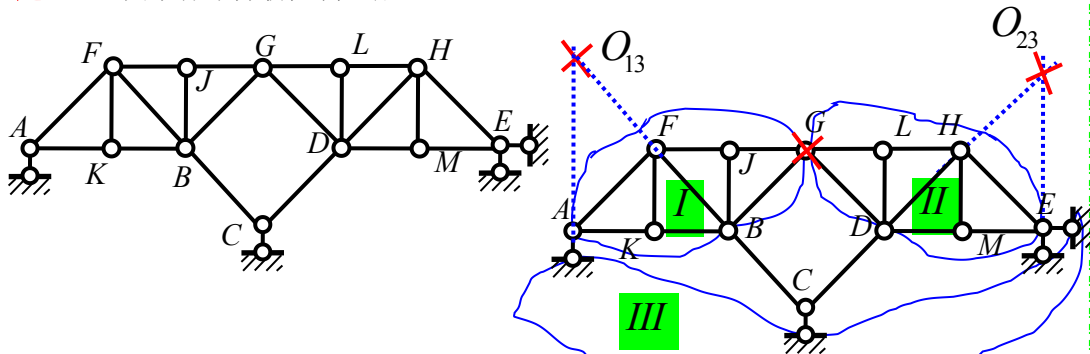
$CEB$  铰接三角形为刚片  $I$ ， $AFD$  铰接三角形为刚片  $II$ ，刚片  $I$  与刚片  $II$  用三个链杆相连满足二刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定桁架结构。

【题 11】 图示体系分析几何组成。



去地基。 $ACD$  铰接三角形为刚片  $I$ ， $EF$  杆件为刚片  $II$ ， $CBG$  铰接三角形为刚片  $III$ ，三刚片用  $C$ 、 $O_{13}$ 、 $O_{23}$  三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。

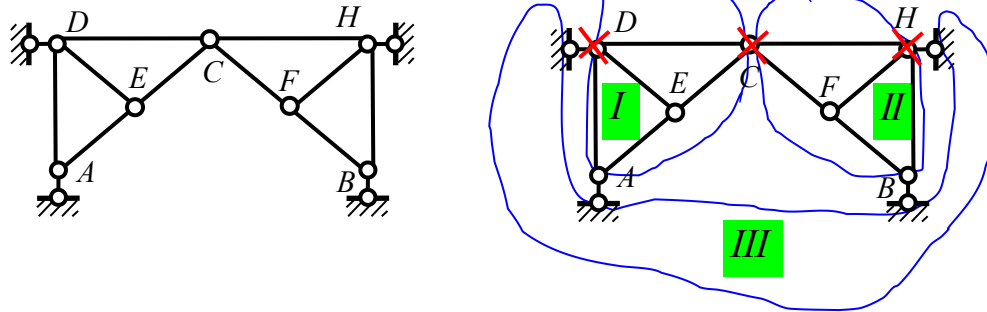
【题 12】 图示体系分析几何组成。



$ABFG$  铰接部分为刚片  $I$ ， $GDEH$  铰接部分为刚片  $II$ ，地基为刚片  $III$ ，三刚片用  $G$ 、 $O_{13}$ 、 $O_{23}$  三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是

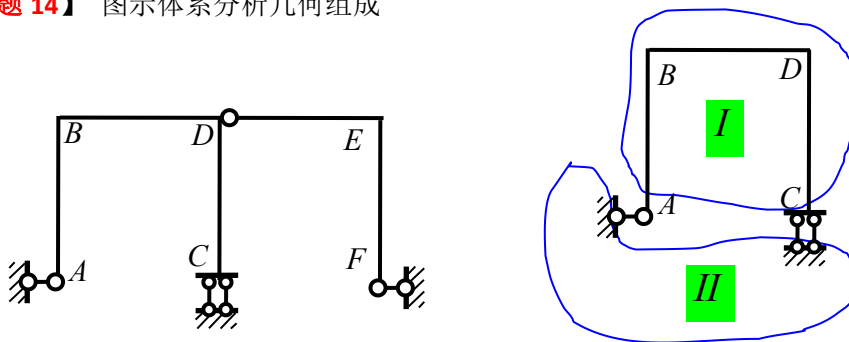
静定桁架结构。

【题 13】 图示体系分析几何组成。



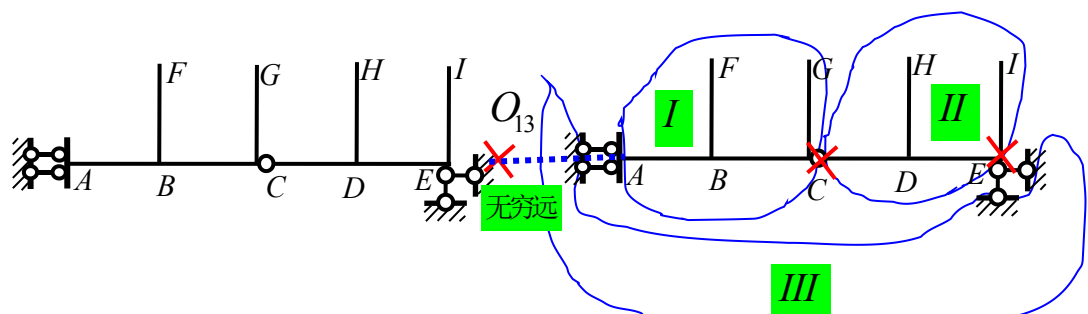
ADEC 铰接部分为刚片 I，CHFB 铰接部分为刚片 II，地基为刚片 III，三刚片用 D、C、H 三个铰相连，三个铰共线不构成三角形，不满足三刚片规则，该体系为瞬变体系。

【题 14】 图示体系分析几何组成



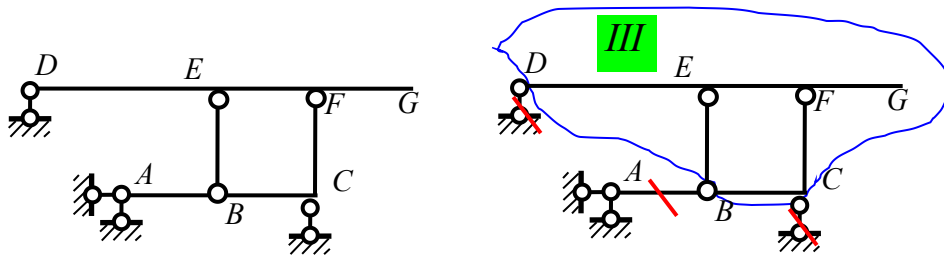
去二元体 FED，ABDC 为刚片 I、地基刚片 II，刚片 I、刚片 II 三个链杆相连满足二刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。该体系是基附型结构，ABCD 是基本部分，FED 是附属部分。

【题 15】 图示体系分析几何组成。



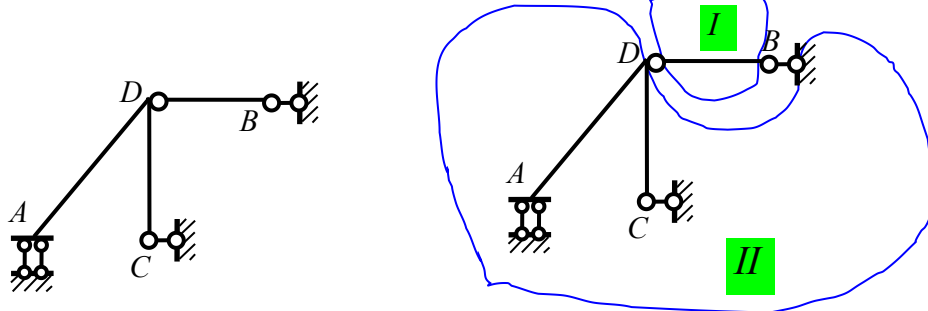
刚片 I 和刚片 II 用铰 C 相连，刚片 II 和地基刚片 III 用铰 E 相连，刚片 I 和地基刚片 III 用虚铰  $O_{13}$ （在水平无穷远）相连，C、E、 $O_{13}$  共线，不构成三角形，该体系为瞬变体系。

【题 16】 图示体系分析几何组成



DEFG 杆件为刚片 I，BCF 杆件为刚片 II，满足二刚片规则组成一个新刚片 III，地基刚片与刚片 III 满足两刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。

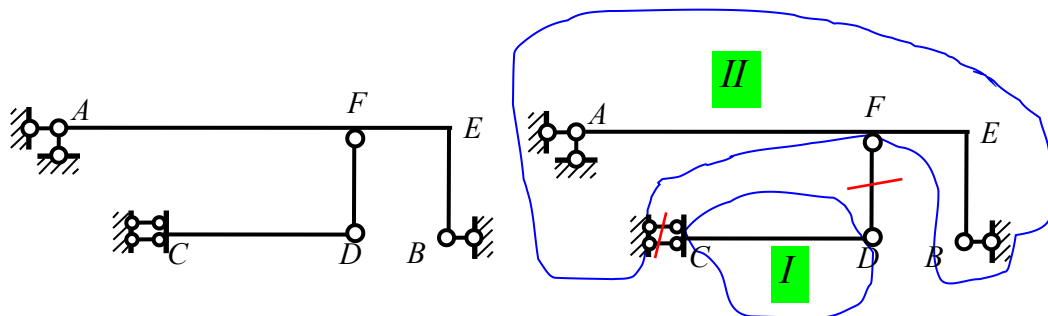
【题 17】 图示体系分析几何组成



ADC 刚片和地基刚片用三个链杆相连满足二刚片规则，ADC 和地机构成大刚片 II，DB 为刚片 I，刚片 I 和刚片 II 不满足二刚片规则，该体系为瞬变体系。

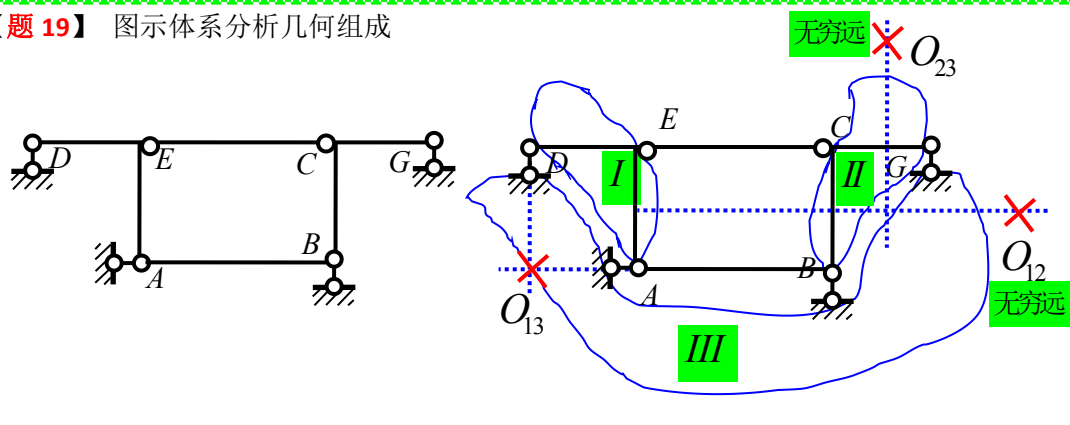
注意 BD 不是二元体，因为三铰共线。

【题 18】 图示体系分析几何组成



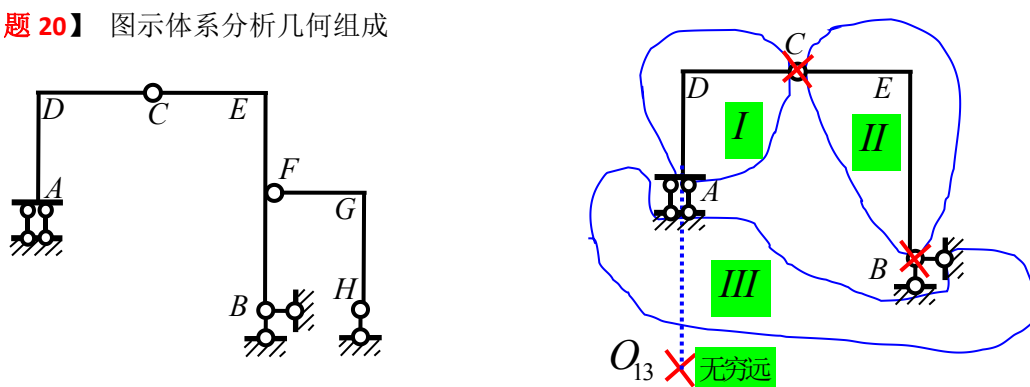
AFEB 杆件和地基刚片有三个链杆相连满足二刚片规则，构成一个大刚片 II，CD 为刚片 I，刚片 I、刚片 II 三个链杆相连满足二刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。该体系是基附型结构，AFEB 是基本部分，CDF 是附属部分。

【题 19】 图示体系分析几何组成



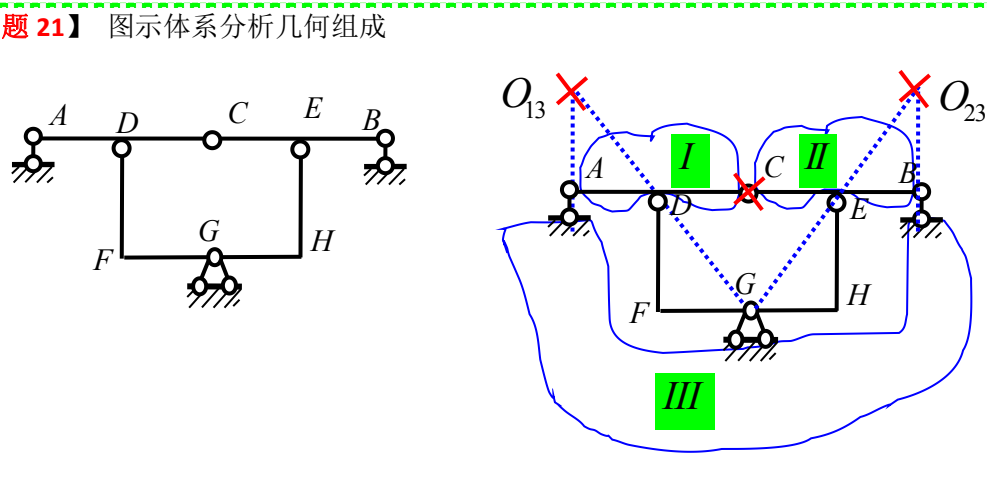
$AED$  折杆件为刚片  $I$ ,  $BCG$  折杆件为刚片  $II$ , 地基为刚片  $III$ , 用  $O_{13}$ 、 $O_{12}$ 、 $O_{23}$  三个铰相连接构成三角形, 满足三刚片规则, 该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。

【题 20】 图示体系分析几何组成



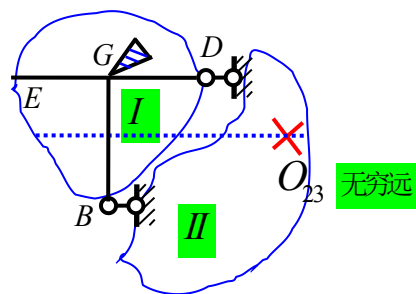
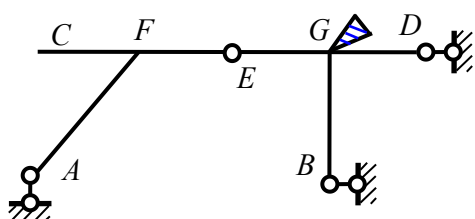
去二元体  $HGF$ 。  $ADC$  为刚片  $I$ ,  $CEB$  杆件为刚片  $II$ , 地基为刚片  $III$ , 用  $O_{13}$ 、 $B$ 、 $C$  三个铰相连接构成三角形, 满足三刚片规则, 该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。该体系是基附型结构,  $ABCDE$  是基本部分,  $HGF$  是附属部分。

【题 21】 图示体系分析几何组成



$ADC$  杆件为刚片  $I$ ,  $CEB$  杆件为刚片  $II$ , 地基为刚片  $III$ , 三个刚片用  $O_{13}$ 、 $C$ 、 $O_{23}$  三个铰相连接构成三角形, 满足三刚片规则, 该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。

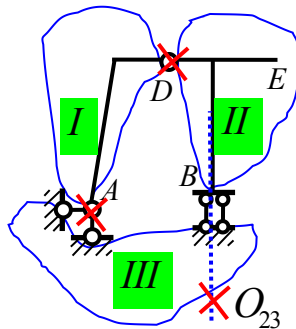
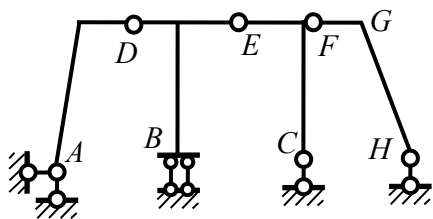
【题 22】 图示体系分析几何组成



去二元体  $ACFE$ 。 $EGBD$  杆件为刚片  $I$ ，地基为刚片  $II$ ，竖向位移缺少约束，不满足二刚片规则，该体系为常变体系。

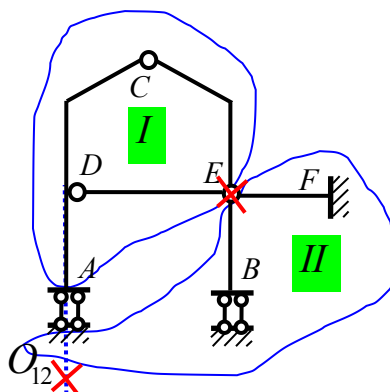
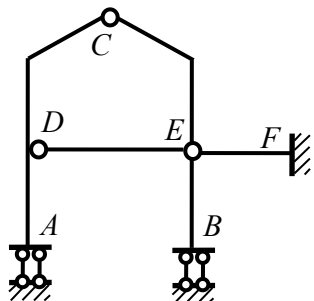
刚臂使得  $EGBD$  刚片  $I$  只能平动，能水平和竖向移动，链杆支座  $B$ 、 $D$  限制了水平位移，刚片  $I$  有竖向位移，竖向缺少约束。

【题 23】 图示体系分析几何组成。



依次去二元体  $HGF$ 、 $CE$ 。 $AD$  杆件为刚片  $I$ ， $DBE$  杆件为刚片  $II$ ，地基刚片为  $III$ ，三刚片用  $A$ 、 $D$ 、 $O_{23}$  三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。体系为基附型结构， $HGF$ 、 $CE$  为附属部分。

【题 24】 图示体系分析几何组成。

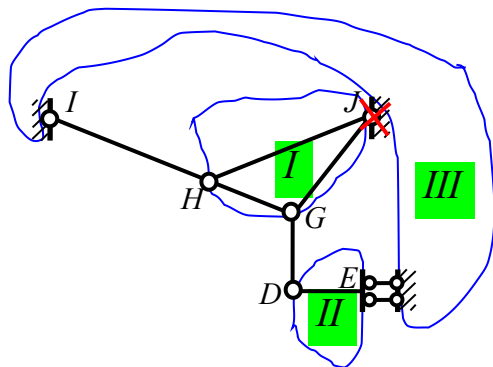
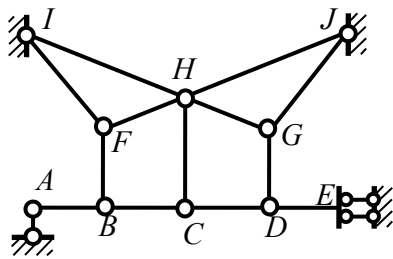


$EF$  杆件、 $EB$  杆件与地基构成大刚片  $II$  且有 1 个多余联系， $ADC$  杆件与  $CE$  杆件满足二刚片规则构成大刚片  $I$ ，刚片  $I$  与地基大刚片  $II$  有四个联系  $E$  和  $O_{12}$  两个铰相连，构成大刚片且有一个多余联系。一共有两个多余联系，体系为有 2 个多余联系的几何不变体系。为 2 次超静



定结构。

【题 25】 图示体系分析几何组成。



依次去二元体  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $F$ 。

$GHJ$  铰接部分为刚片  $I$ ， $DE$  铰接部分为刚片  $II$ ，地基刚片为  $III$ ，刚片  $I$  与地基刚片  $III$  用铰  $J$  和链杆  $IH$  相连满足二刚片规则，构成大刚片  $III$ ，刚片  $II$  与大刚片  $III$  用三个相连满足二刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。