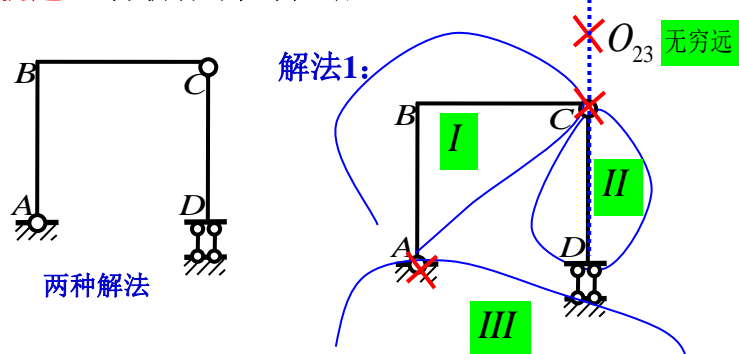


【例题1】分析体系几何组成。(1-2)

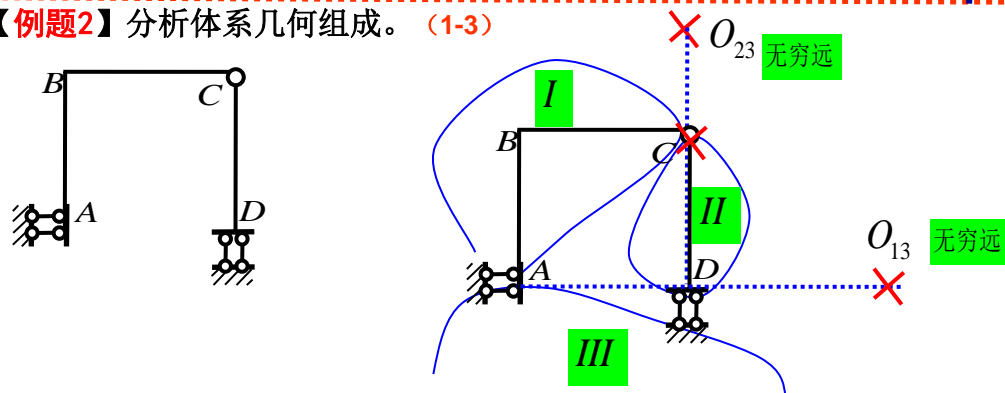


解法1: ABC折杆件为刚片I, CD杆件为刚片II, 地基为刚片III, 用A、C、 O_{23} 三个铰相连接构成三角形, 满足三刚片规则, 该体系为无多余约束的几何不变体系。

解法2:

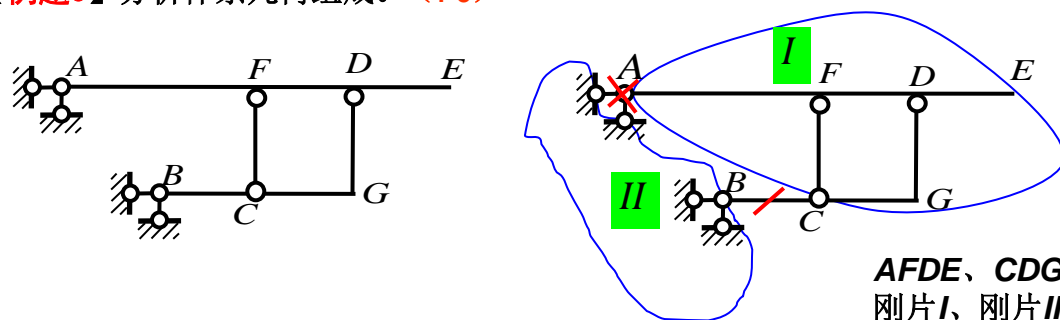
解法2: CD杆件为刚片I, 地基为刚片II, ABC链杆和D两个链杆满足二刚片规则, 该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。

【例题2】分析体系几何组成。(1-3)



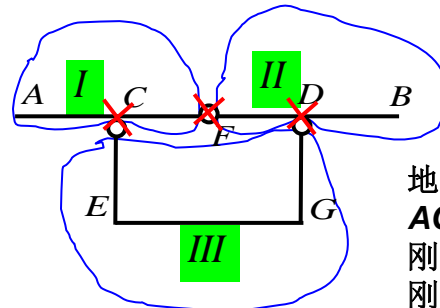
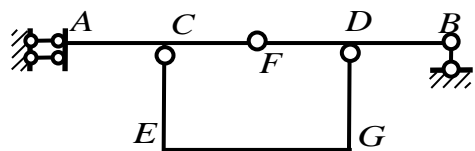
ABC折杆件为刚片I, CD杆件为刚片II, 地基为刚片III, 用 O_{13} 、C、 O_{23} 三个铰相连接构成三角形, 满足三刚片规则, 该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。

【例题3】分析体系几何组成。(1-5)



AFDE、CDG满足二刚片规则构成刚片I, 地基为刚片II, 刚片I、刚片II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。

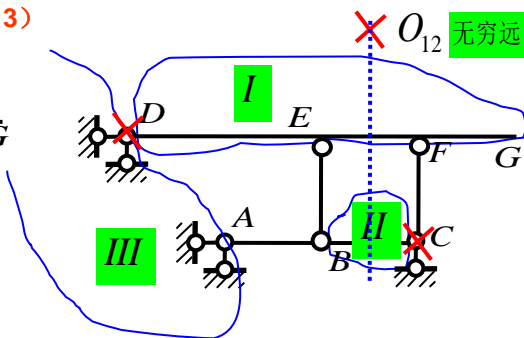
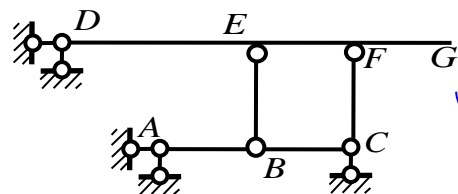
【例题4】分析体系几何组成。(1-6)



地基三个联系满足二刚片规则，不考虑地基，去地基。

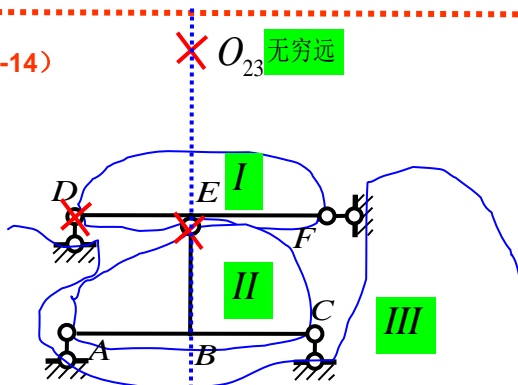
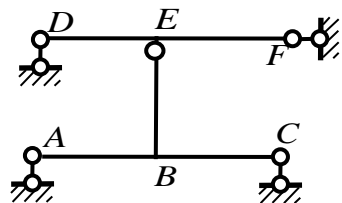
ACF杆件为刚片**I**，**FDB**杆件为刚片**II**，**EG**为刚片**III**，刚片**I**和刚片**III**用铰**C**相连，刚片**II**和地基刚片**III**用铰**D**相连，刚片**I**和地基刚片**II**用铰**F**；**C**、**F**、**D**共线，三个铰不构成三角形，不满足三刚片规则，该体系为瞬变体系。

【例题5】分析体系几何组成。(1-13)



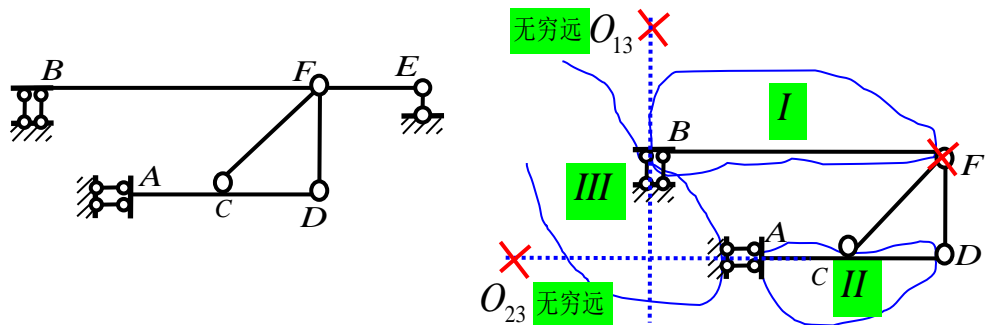
DEFG杆件为刚片**I**，**BC**杆件为刚片**II**，地基为刚片**III**，三刚片用**C**、**D**、**O₁₂**三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。

【例题6】分析体系几何组成。(1-14)



BCE杆件为刚片**I**，**CAD**杆件为刚片**II**，地基为刚片**III**，三刚片用**C**、**D**、**O₁₃**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。

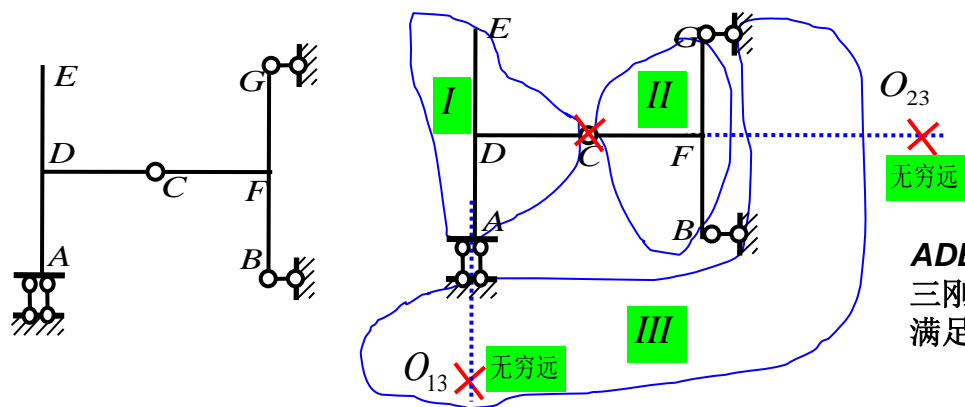
【例题7】分析体系几何组成。(1-19)



先去二元体 EF 。

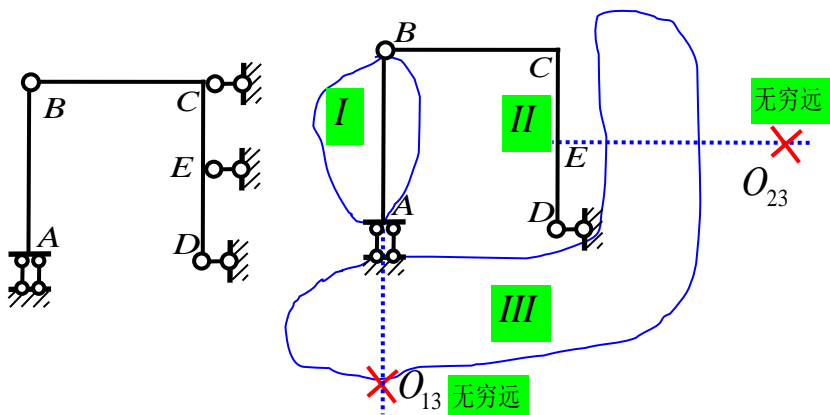
BF 杆件为刚片 I ， ACD 杆件为刚片 II ，地基为刚片 III ，三刚片用 F 、 O_{13} 、 O_{23} 三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。

【例题8】分析体系几何组成。(1-30)



$ADEC$ 杆件为刚片 I ， $CFBG$ 杆件为刚片 II ，地基为刚片 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。

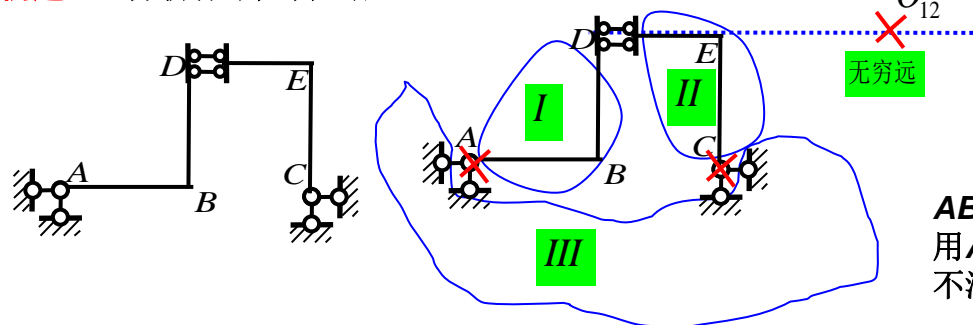
【例题9】分析体系几何组成。(1-21)



先不考虑 E 处链杆支座，

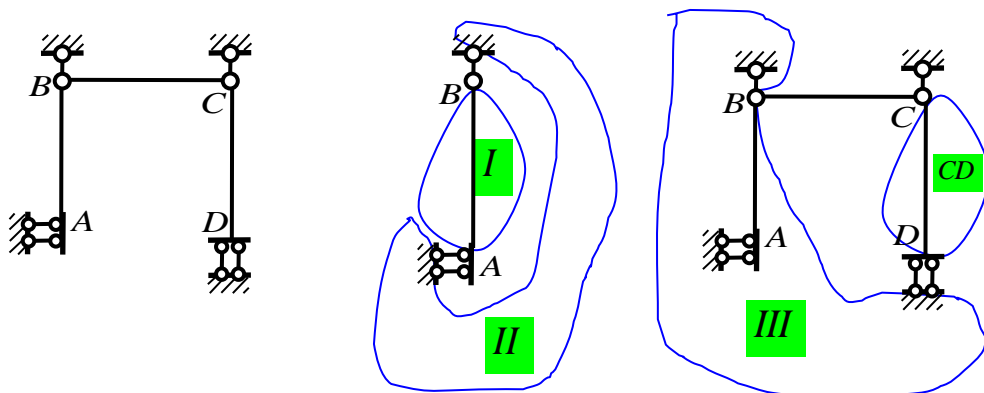
AB 杆件为刚片 I ， BCD 杆件为刚片 II ，地基为刚片 III ，三刚片用 B 、 O_{13} 、 O_{23} 三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该部分为无多余约束的几何不变部分，考虑 E 处链杆支座，该体系为有一个多余约束的几何不变体系。为一次超静定结构。

【例题10】分析体系几何组成。(1-75)



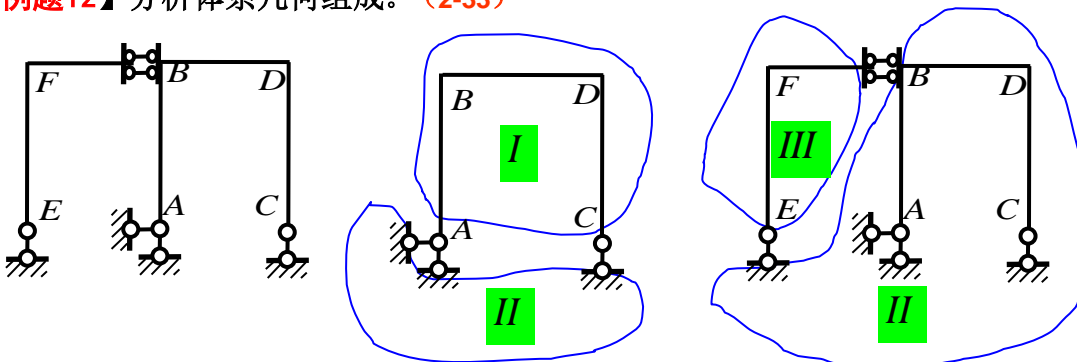
ABD 折杆为刚片Ⅰ, DEC 杆件为刚片Ⅱ, 地基为刚片Ⅲ, 用 A 、 C 、 O_{12} 三个铰相连接, A 、 C 、 O_{12} 共线不构成三角形, 不满足三刚片规则, 该体系瞬变体系。

【例题11】分析体系几何组成。(2-5)



AB 杆件为刚片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, AB 与地基构成无多余约束的几何不变体系即大刚片Ⅲ。 CD 刚片和地基刚片Ⅲ四个链杆相连, 有一个多余联系, 该体系为有一个多余约束的几何不变体系。 为一次超静定结构。

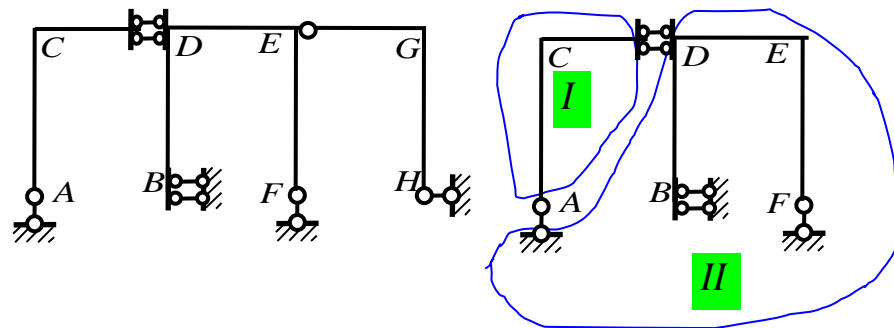
【例题12】分析体系几何组成。(2-33)



$ABCD$ 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, $ABCD$ 和地基构成大刚片Ⅱ。

FEB 为刚片Ⅲ和大刚片Ⅱ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, EFB 是附属部分。

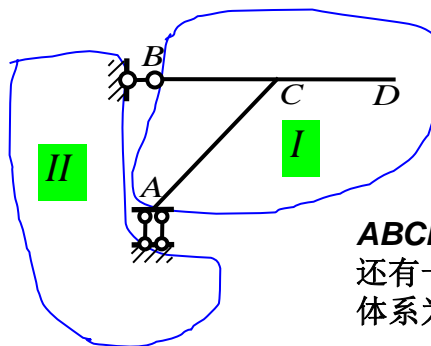
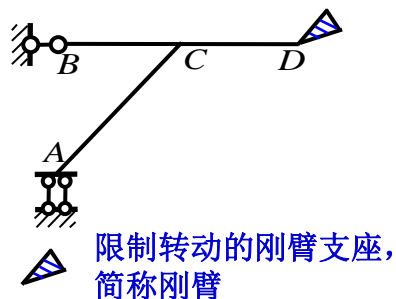
【例题13】分析体系几何组成。(2-37)



去二元体HGE。

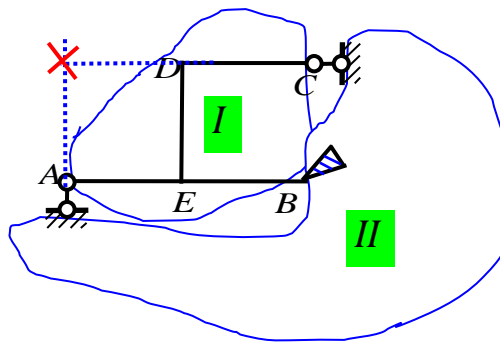
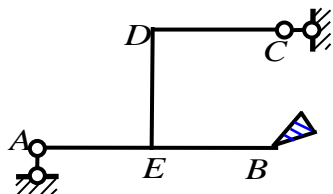
BDEF刚片和地基刚片三个链杆相连满足二刚片规则构成刚片II，ACD为刚片I和大刚片II满足二刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。该体系是基附型结构，ABC是基本部分，HGE是附属部分、ACD是附属部分。

【例题14】分析体系几何组成。(2-43)



ABCD刚片I和地基刚片II三个链杆相连满足二刚片规则，还有一个刚臂约束，该体系为有一个多余约束的几何不变体系。体系为一次超静定结构。

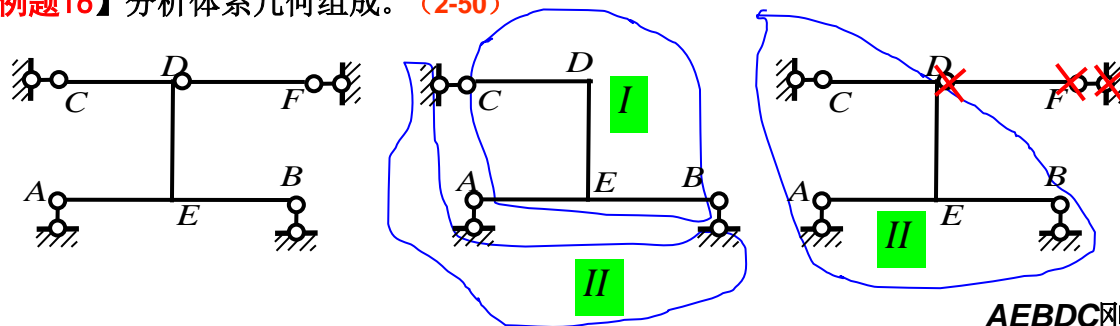
【例题15】分析体系几何组成。(2-48)



ABDEC刚片I和地基刚片II三个约束（联系）相连满足二刚片规则，

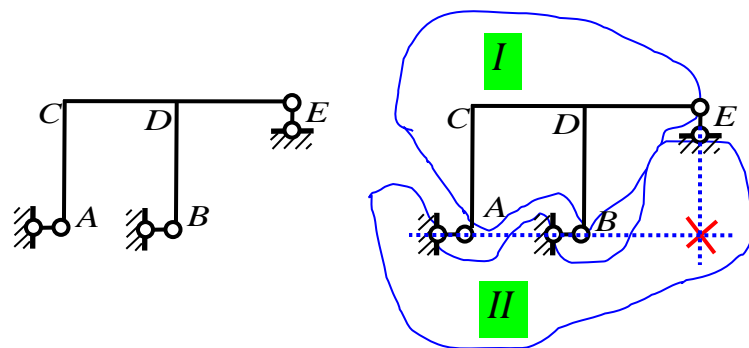
该体系为无多余约束的几何不变体系。（链杆A和链杆C限制水平和竖向位移，刚臂限制转动）

【例题16】分析体系几何组成。(2-50)



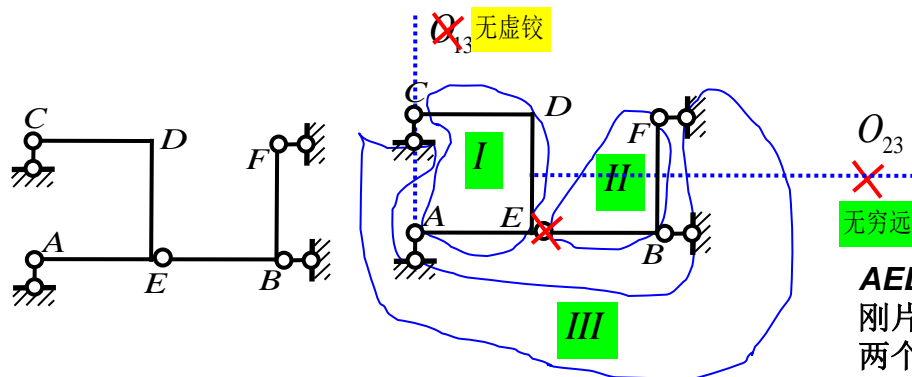
$AEBDC$ 刚片 I 和地基刚片 II 三个链杆相连满足二刚片规则，
 $AEBDC$ 和地基为无多余约束的几何不变的部分。
 D 铰和 F 链杆三铰共线，不满足规则，整个体系为瞬变体系。

【例题17】分析体系几何组成。(2-56)



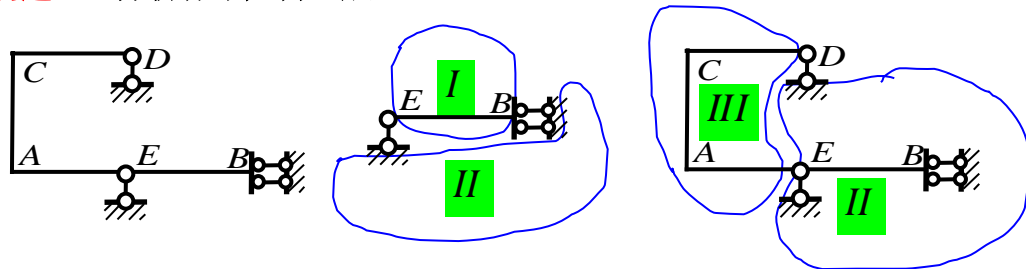
$ABCDE$ 刚片 I 和地基刚片 II 三个链杆相连，三个链杆延长线交于一点，
 不满足二刚片规则，该体系为瞬变体系。

【例题18】分析体系几何组成。(2-61)



$AEDC$ 折杆件为刚片 I ， EBF 杆件为刚片 II ，地基为刚片 III ，
 刚片 I 和刚片 III 用 C 、 A 链杆支座连接， C 、 A 链杆不能形成虚铰 O_{13} ，
 两个铰无法构成三角形，不满足三刚片规则，该体系为瞬变体系。

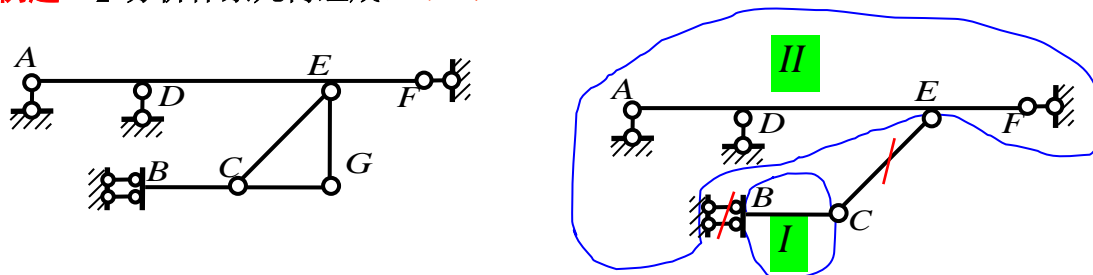
【例题19】分析体系几何组成。(2-68)



EB刚片**I**和地基刚片**II**三个链杆相连满足二刚片规则，**EB**和地基构成大刚片**II**，**DCAE**为刚片**III**，刚片**II**和刚片**III**不满足二刚片规则，该体系为瞬变体系。

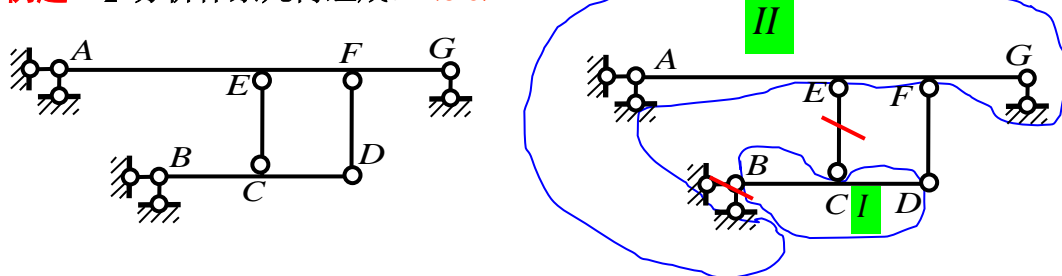
注意**DCAE**不是二元体，因为三铰共线。

【例题20】分析体系几何组成。(3-8)



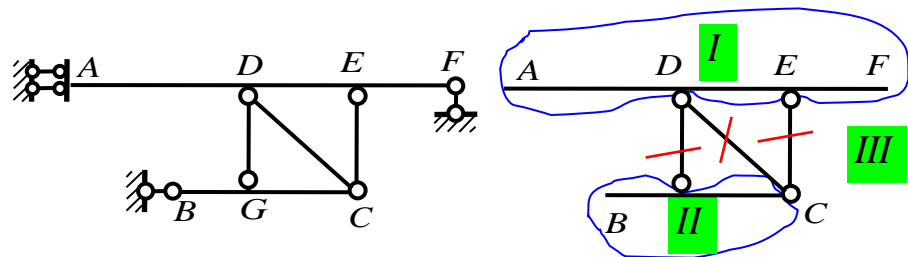
去二元体**GCE**。**ADEF**杆件和地基刚片有三个链杆相连满足二刚片规则，构成一个大刚片**II**，**BC**为刚片**I**，刚片**I**、刚片**II**用三个链杆相连满足二刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。

【例题21】分析体系几何组成。(3-6)



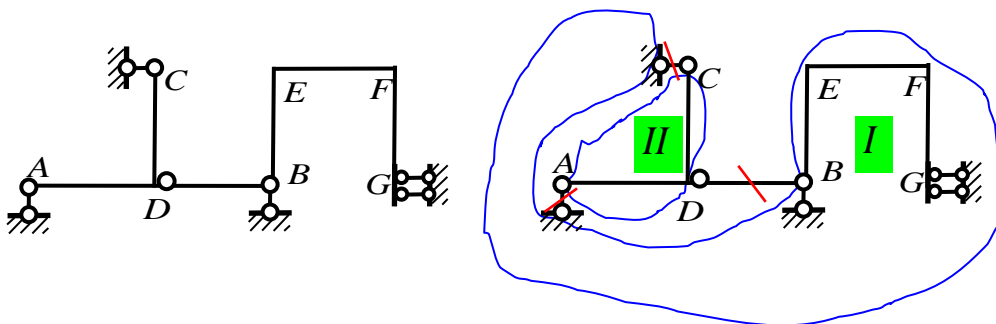
AEFG杆件和地基刚片有三个链杆相连满足二刚片规则，构成一个大刚片**II**，**BCD**为刚片**I**，刚片**I**、刚片**II**用**B**和**EC**三个链杆相连就已经满足二刚片规则，还有一个多余联系**FD**，该体系为有一个多余约束的几何不变体系。体系为一次超静定结构。

【例题22】分析体系几何组成。(3-10)



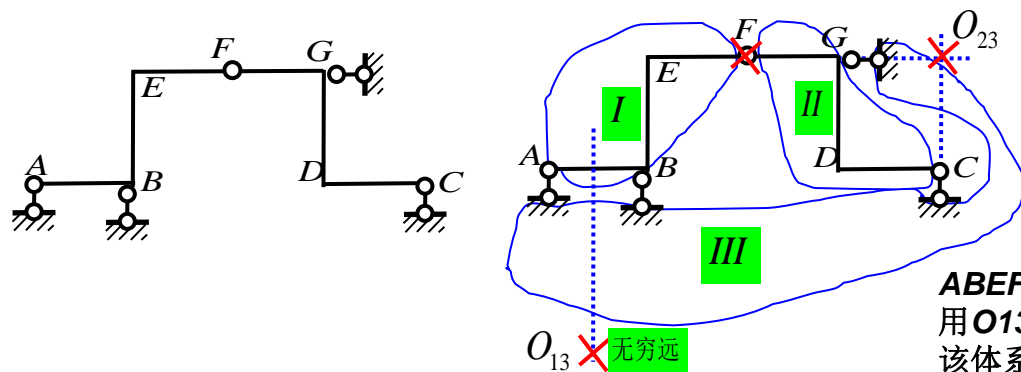
ADEF杆件刚片**I**和**BC**刚片**II**用三个链杆相连满足二刚片规则，构成一个大刚片**III**，大刚片**III**和地基刚片用三个链杆相连就已经满足二刚片规则，还有一个多余联系，该体系为有一个多余约束的几何不变体系。体系为一次超静定结构。

【例题23】分析体系几何组成。(3-27)



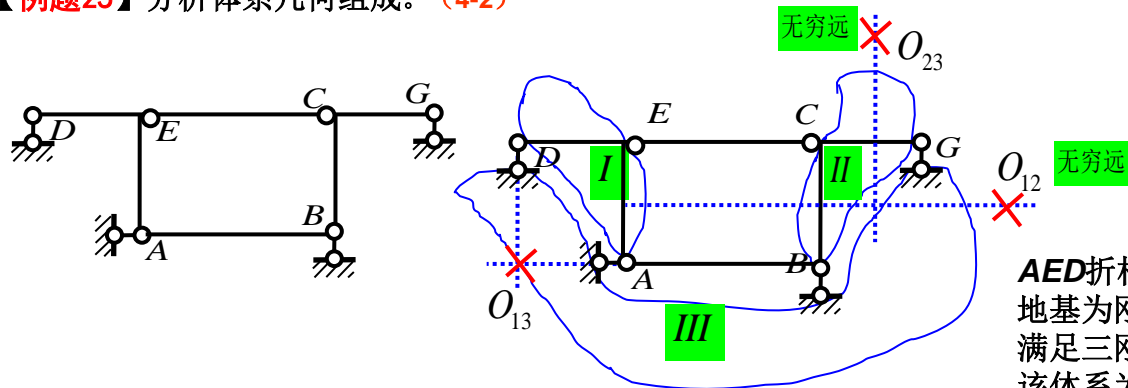
BEFG杆件和地基刚片有三个链杆相连满足二刚片规则，**BEFG**和地基构成一个大刚片**I**；**ADC**杆件为刚片**II**，刚片**I**、刚片**II**用三个链杆相连满足二刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。该体系是基附型结构，**BEFG**是基本部分，**ACDB**是附属部分。

【例题24】分析体系几何组成。(3-41)



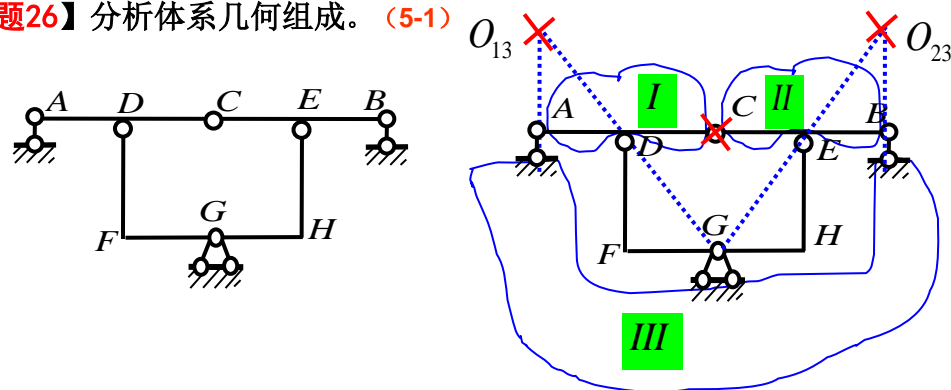
ABEF折杆件为刚片**I**，**FGDC**折杆件为刚片**II**，地基为刚片**III**，用**O₁₃**、**F**、**O₂₃**三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。

【例题25】分析体系几何组成。(4-2)



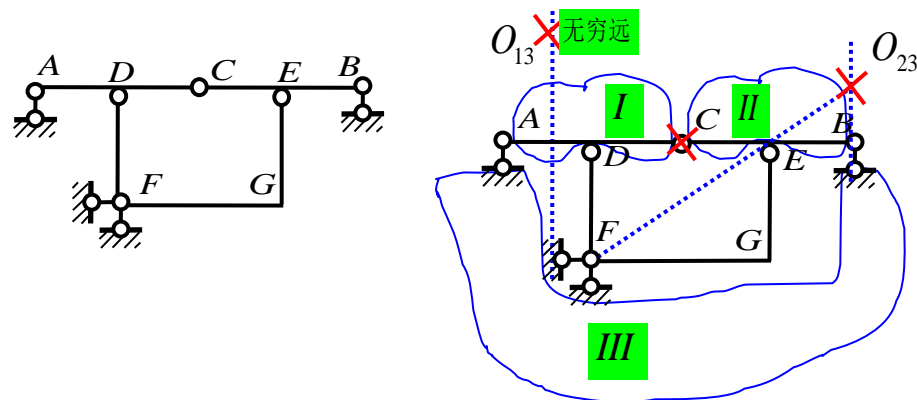
AED折杆件为刚片I, **BCG**折杆件为刚片II, 地基为刚片III, O_{13} 、 O_{12} 、 O_{23} 三个铰构成三角形, 满足三刚片规则, 该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。

【例题26】分析体系几何组成。(5-1)



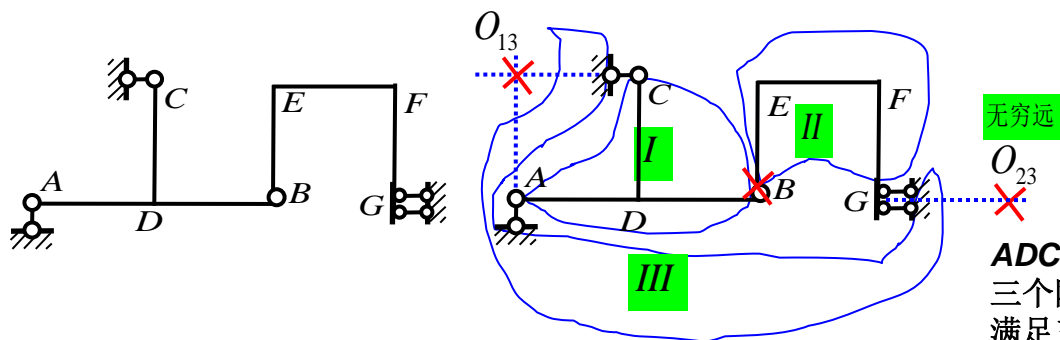
ADC杆件为刚片I, **CEB**杆件为刚片II, 地基为刚片III, 三个刚片用 O_{13} 、 C 、 O_{23} 三个铰相连接构成三角形, 满足三刚片规则, 该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。

【例题27】分析体系几何组成。(5-2)



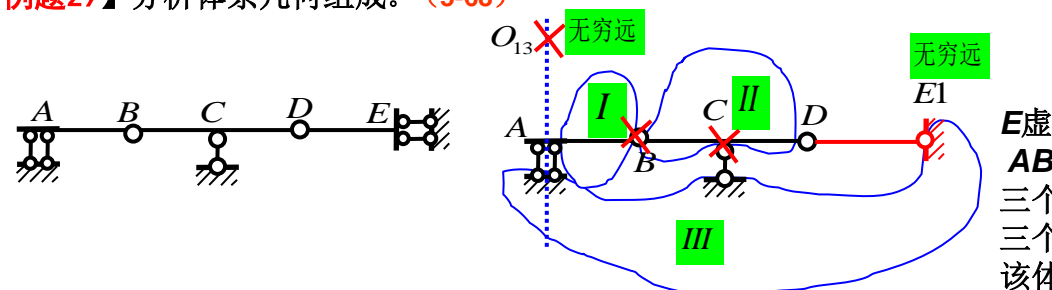
ADC杆件为刚片I, **CEB**杆件为刚片II, 地基为刚片III, 三个刚片用 O_{13} 、 C 、 O_{23} 三个铰相连接构成三角形, 满足三刚片规则, 该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。

【例题28】分析体系几何组成。(5-6)



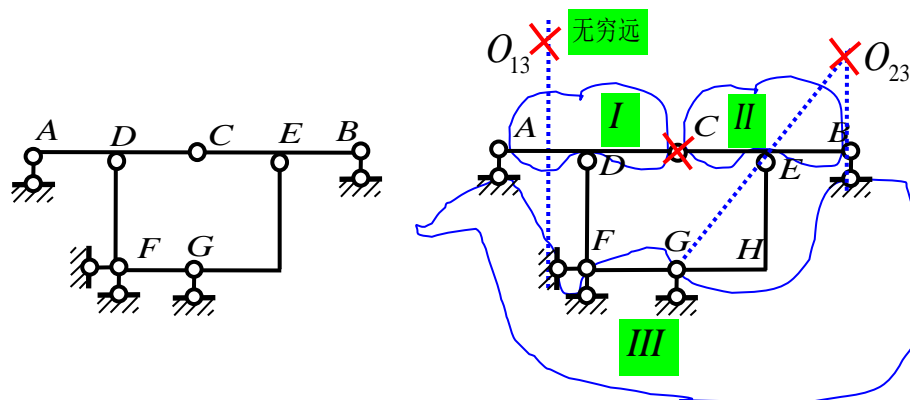
ADCB杆件为刚片 **I**, **BEFG**杆件为刚片 **II**, 地基为刚片 **III**, 三个刚片用 O_{13} 、 B 、 O_{23} 三个铰相连接构成三角形, 满足三刚片规则, 该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定结构。

【例题29】分析体系几何组成。(5-68)



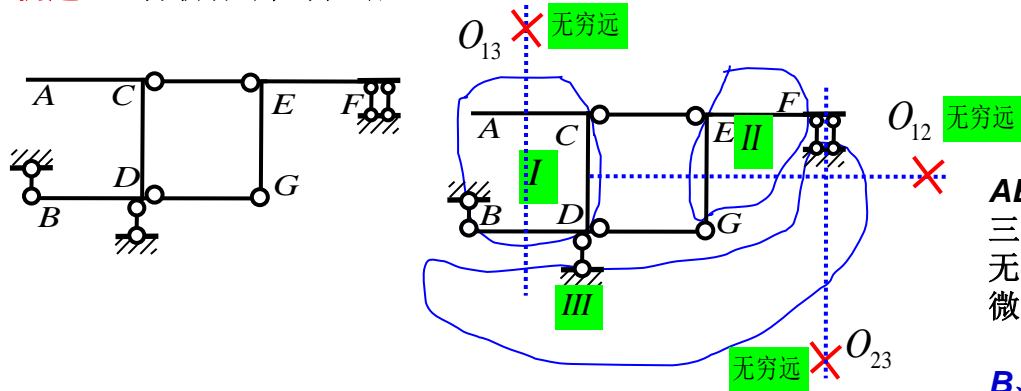
E虚铰在水平方向无穷远处 **E1**, **DE**杆件相当于一个链杆 **DE1**; **AB**杆件为刚片 **I**, **BCD**杆件为刚片 **II**, 地基为刚片 **III**, 三个刚片用 O_{13} 、 C 、 B 三个铰相连, 三个铰不共线满足三刚片规则, 该体系为无多余约束的几何不变体系。

【例题30】分析体系几何组成。(5-72)



FG杆件与地基 **ADC**满足二刚片规则构成大刚片, **CEB**杆件为刚片 **II**, 地基为刚片 **III**, 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。

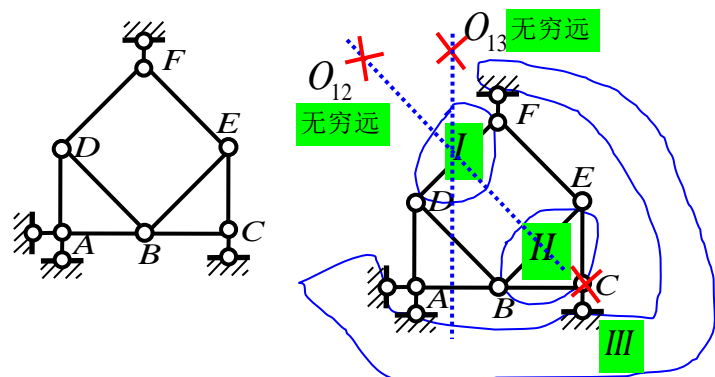
【例题31】分析体系几何组成。(5-76)



ABCD杆件为刚片**I**，**GEFF**杆件为刚片**II**，地基为刚片**III**，三个刚片用**O13**、**O12**、**O23**三个无穷远铰相连，无穷远共线，三个铰不接构成三角形，不满足三刚片规则，微小位移后**O13**不在无穷远，该体系为瞬变体系。

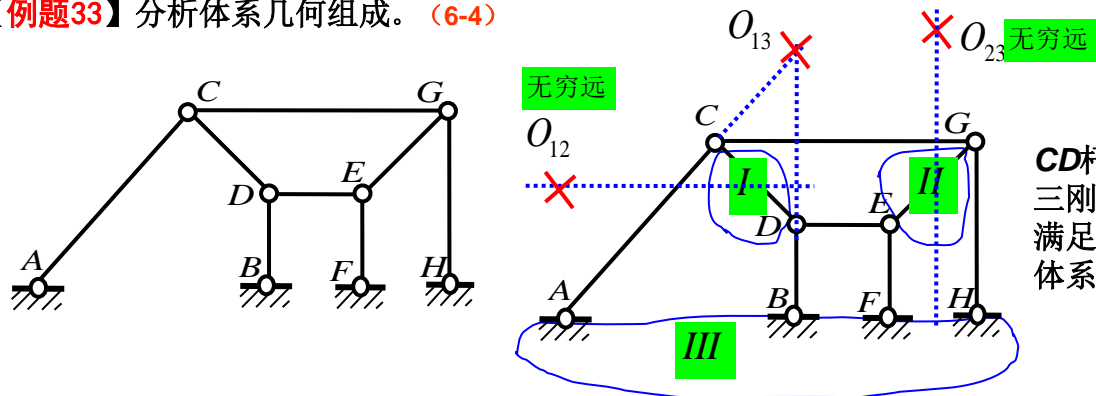
B、D链杆支座在同侧时为常变体系。

【例题32】分析体系几何组成。(6-3)



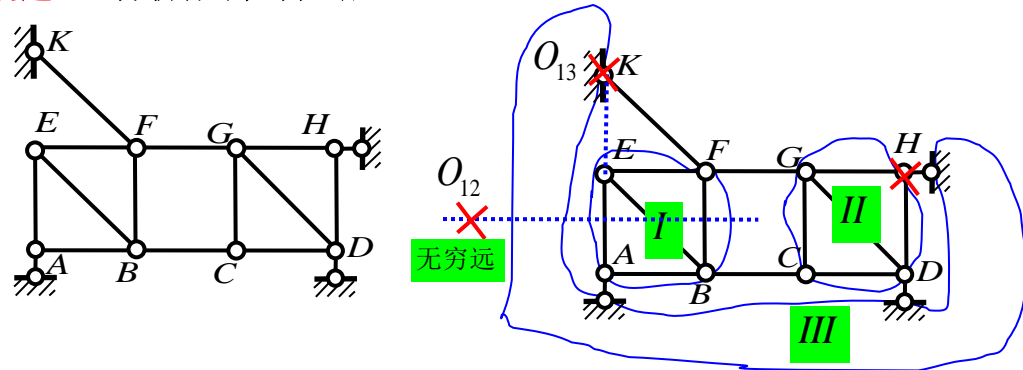
DF杆件为刚片**I**，**BCE**铰接三角形为刚片**II**，地基为刚片**III**，三刚片用**C**、**O13**、**O12**三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。

【例题33】分析体系几何组成。(6-4)



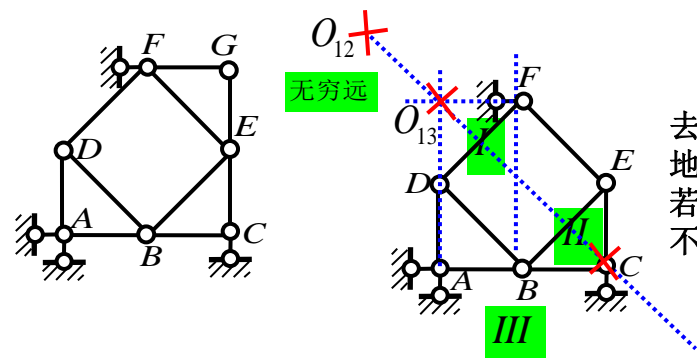
CD杆件为刚片**I**，**EG**杆件为刚片**II**，地基为刚片**III**，三刚片用**O12**、**O13**、**O23**三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。

【例题34】分析体系几何组成。(6-10)



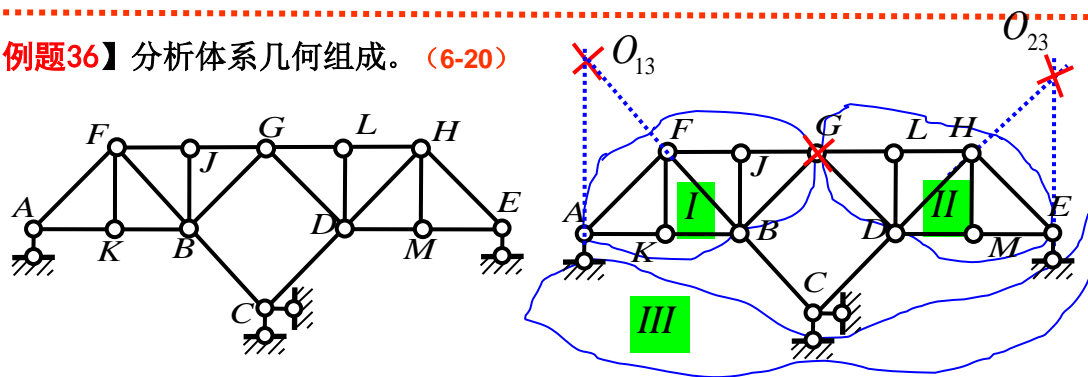
ABE铰接三角形为刚片,加上二元体**FEB**为大刚片**ABEF**;
ABEF铰接部分为刚片**I**, **GCHD**铰接部分为刚片**II**,
 地基为刚片**III**,
 三刚片用 **O_{13}** 、**H**、 **O_{12}** 三个铰相连接构成三角形,
 满足三刚片规则,该体系为无多余约束的几何不变体系。
 体系是静定桁架结构。

【例题35】分析体系几何组成。(6-12)



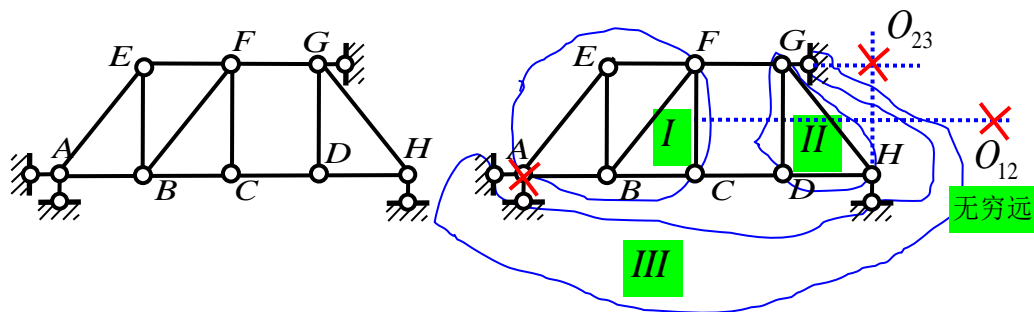
去二元体**G**。**BCD**铰接三角形为刚片**I**, **DF**杆件为刚片**II**,
 地基为刚片**III**, 三刚片用**C**、 **O_{13}** 、 **O_{12}** 三个铰相连,
 若**C**铰、 **O_{13}** 铰连线与**DB**杆件平行, 则**C**、 **O_{13}** 、 **O_{12}** 三个铰共线不构成三角形,
 不满足三刚片规则,该体系为瞬变体系。

【例题36】分析体系几何组成。(6-20)



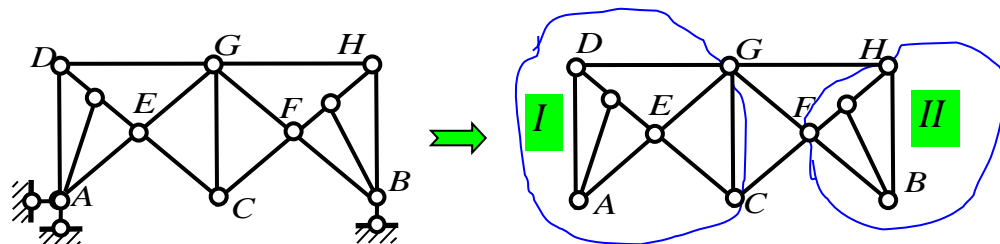
ABFG铰接部分为刚片**I**, **GDEH**铰接部分为刚片**II**,
 地基为刚片**III**,
 三刚片用**G**、 **O_{13}** 、 **O_{23}** 三个铰相连接构成三角形,
 满足三刚片规则,
 该体系为无多余约束的几何不变体系。
 体系是静定桁架结构。

【例题37】分析体系几何组成。(6-23)



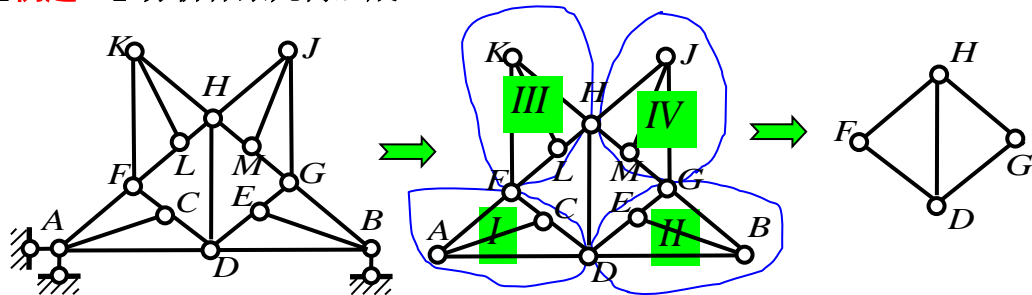
ACEF铰接部分为刚片**I**，**DGH**铰接三角形为刚片**II**，地基为刚片**III**，三刚片用**A**、**O₁₂**、**O₂₃**三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。

【例题38】分析体系几何组成。(6-27)



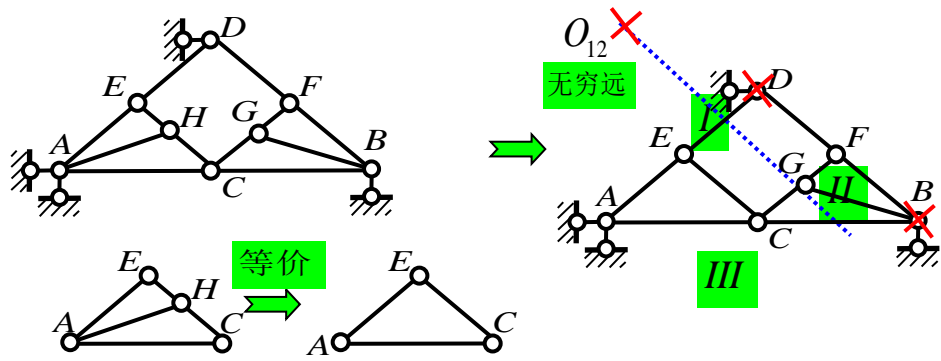
去地基。通过加二元体形成大刚片，**ADGC**铰接部分为刚片**I**，**BFH**铰接部分为刚片**II**，刚片**I**与刚片**II**用三个链杆相连满足二刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定桁架结构。

【例题39】分析体系几何组成。(6-32)



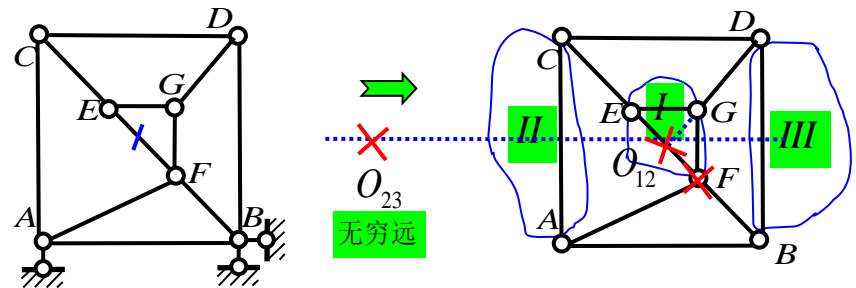
去地基。**ADC**铰接三角形加二元体**F**构成无多余约束刚片，**ADCF**铰接部分为刚片**I**，**DGEH**铰接部分为刚片**II**，**KFLH**铰接部分为刚片**III**，**JHMG**铰接部分为刚片**IV**。刚片与杆件等价，刚片替换成杆件得到铰接体系**FDGH**，**FDGH**铰接部分为无多余约束刚片，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。

【例题40】分析体系几何组成。（6-33）



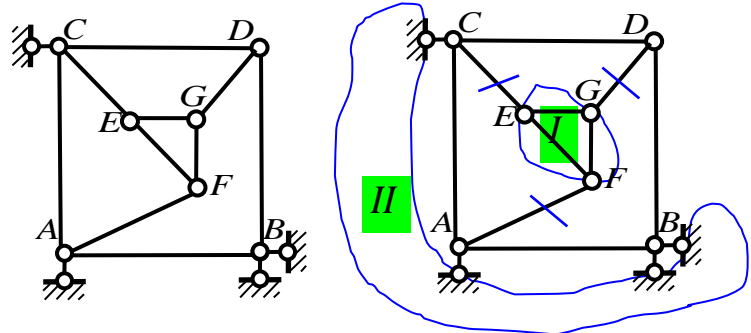
AEHC铰接部分与AEC铰三角形等价。
DE杆件为刚片I， CFGB铰接部分为刚片II，
地基为刚片III。三刚片用D、B、O₁₂三个铰相连，
若C铰、O₁₂铰连线与DB杆件平行，
则C、O₁₂、O₁₃三个铰共线不构成三角形，
不满足三刚片规则，该体系为瞬变体系。

【例题41】分析体系几何组成。（6-34）



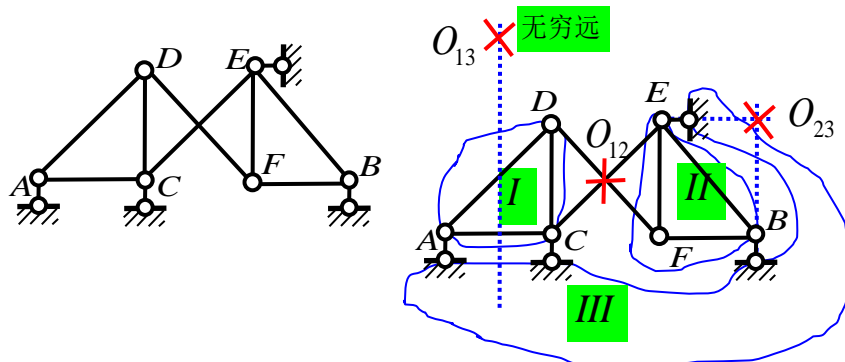
去地基。
EGF铰接部分为刚片I， AC杆件为刚片II， BD杆件为刚片III，
三刚片用O₁₂、O₂₃、F三个铰相连接构成三角形，
满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。
体系是静定桁架结构。

【例题42】分析体系几何组成。（6-35）



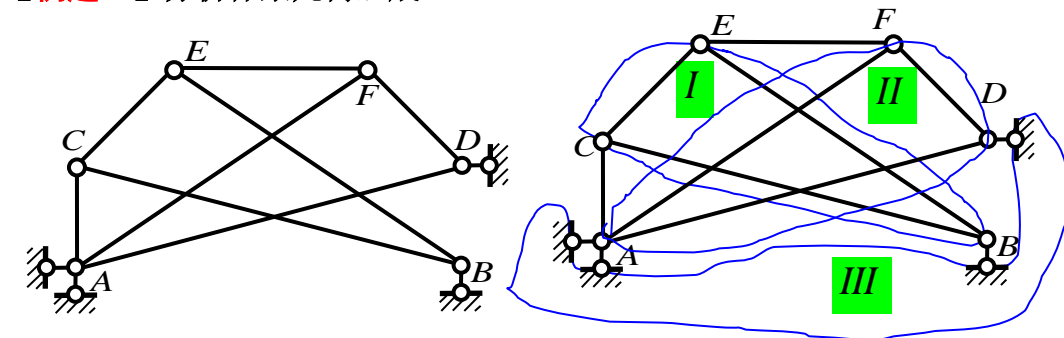
AB杆件和地基满足二刚片规则构成几何不变体系，
AC杆与AB及地基件满足二刚片规则构成几何不变体系，
再增加二元体DCB；
AB、AC、CD、DB四个杆件和地基构成几何不变体系铰接部分记为刚片II，
GEF为刚片I，刚片和刚片II用三个链杆相连，满足二刚片规则，
该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。
体系为基附型结构，GEF附属部分。

【例题43】分析体系几何组成。(6-39)



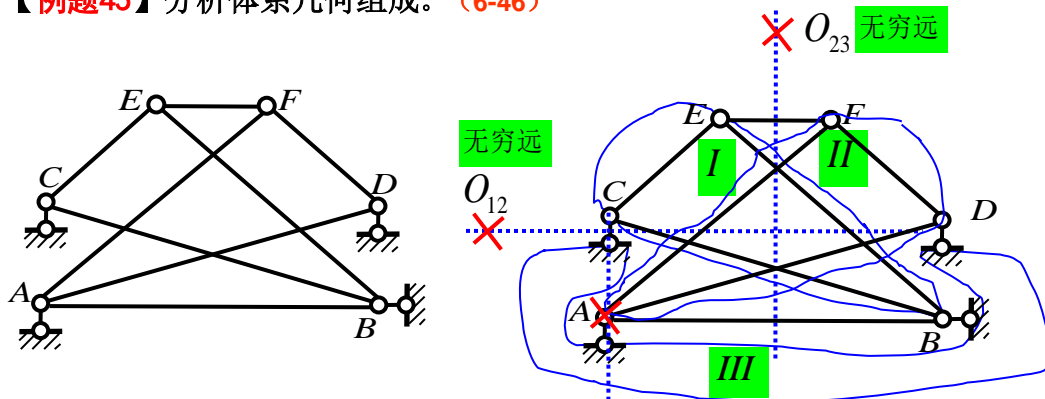
ACD铰接三角形为刚片**I**，**EFB**铰接三角形为刚片**II**，地基为刚片**III**，三刚片用 O_{12} 、 O_{13} 、 O_{23} 三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。

【例题44】分析体系几何组成。(6-45)



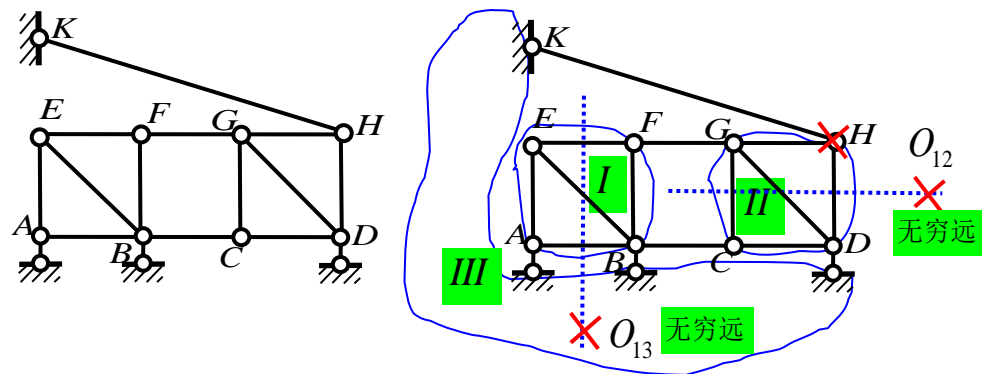
AFD铰接三角形刚片**II**与地基刚片**III**满足二刚片规则，构成无多余约束几何不变体系地基大刚片**III**。
CEB铰接三角形刚片**I**与地基大刚片**III**满足二刚片规则，整个体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。

【例题45】分析体系几何组成。(6-46)



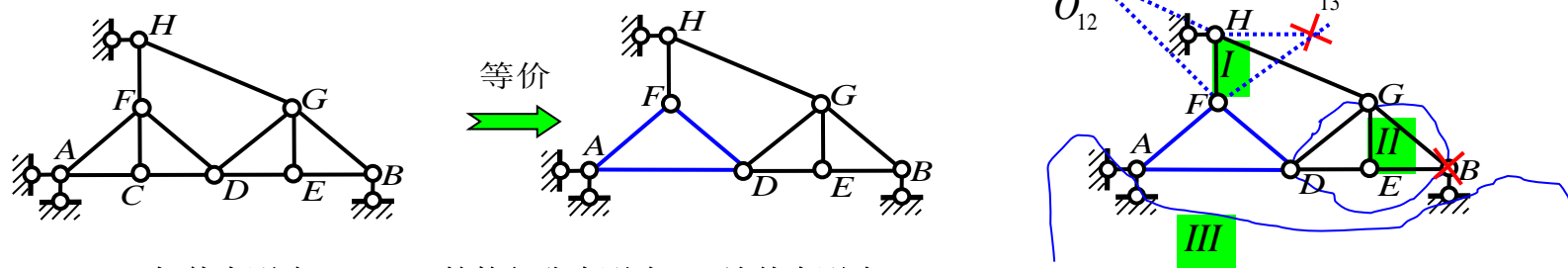
CEB铰接三角形为刚片**I**，**ADF**铰接三角形为刚片**II**，地基为刚片**III**，三刚片用 O_{12} 、 A 、 O_{23} 三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。

【例题46】分析体系几何组成。(6-51)



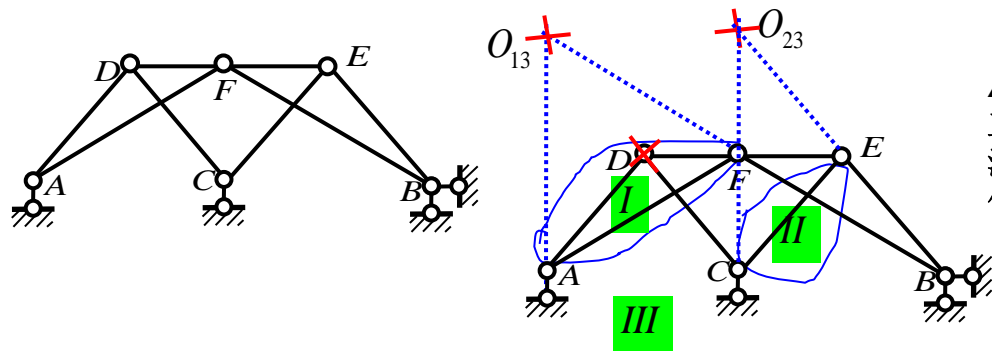
ABEF铰接部分为刚片**I**,
CDGH铰接部分为刚片**II**, 地基为刚片**III**.
 三刚片用**H**、 O_{12} 、 O_{13} 三个铰相连接构成三角形,
 满足三刚片规则, 该体系为无多余约束的几何不变体系。
 体系是静定桁架结构。

【例题47】分析体系几何组成。(6-56)



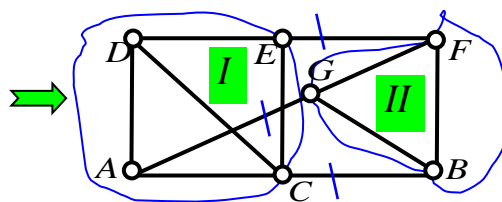
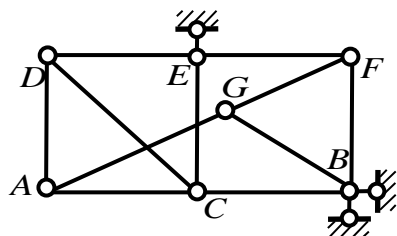
HF杆件为刚片**I**, **DEBG**铰接部分为刚片**II**, 地基为刚片**III**.
 三刚片用**B**、 O_{12} 、 O_{13} 三个铰相连接构成三角形, 满足三刚片规则,
 该体系为无多余约束的几何不变体系。体系是静定桁架结构。

【例题48】分析体系几何组成。(6-58)



ADF铰接三角形为刚片**I**, **CE**杆件为刚片**II**, 地基为刚片**III**.
 三刚片用**D**、 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。

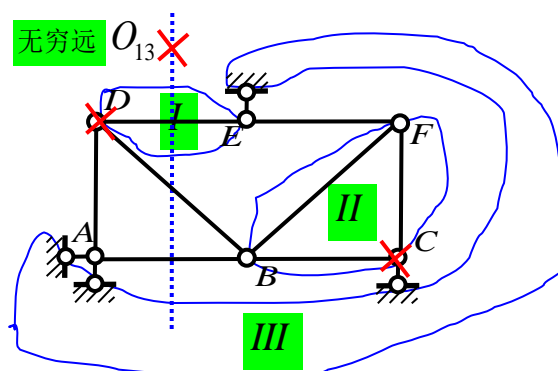
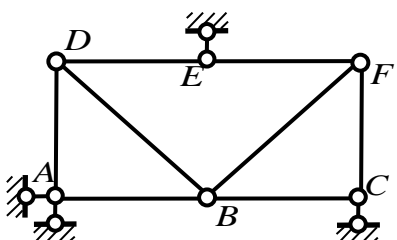
【例题49】分析体系几何组成。(6-59)



去地基。

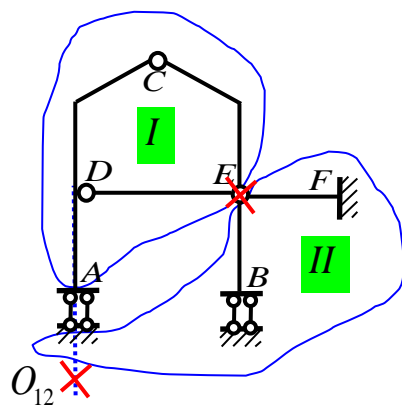
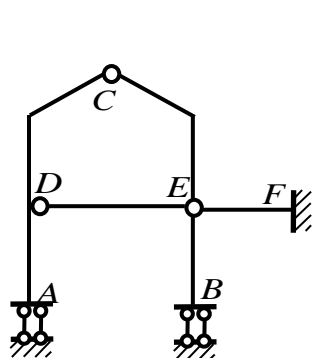
ACDE铰接部分为刚片**I**，**GBF**铰接三角形为刚片**II**，
两个刚片由三个链杆相连满足二刚片规则，
该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定桁架结构。

【例题50】分析体系几何组成。(6-75)



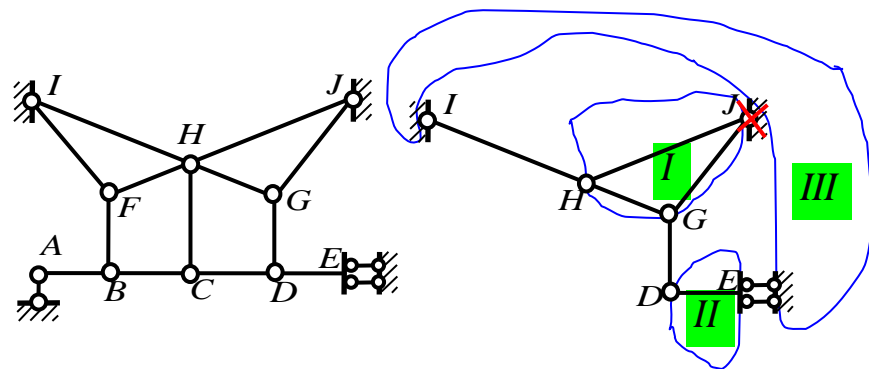
DE杆件为刚片**I**，**BCF**铰接三角形为刚片**II**，
地基为刚片**III**；
三刚片用 O_{13} 、**D**、**C**三个铰相连接构成三角形，
满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系，
体系是静定桁架结构。

【例题51】分析体系几何组成。(7-6)



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**O12**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。

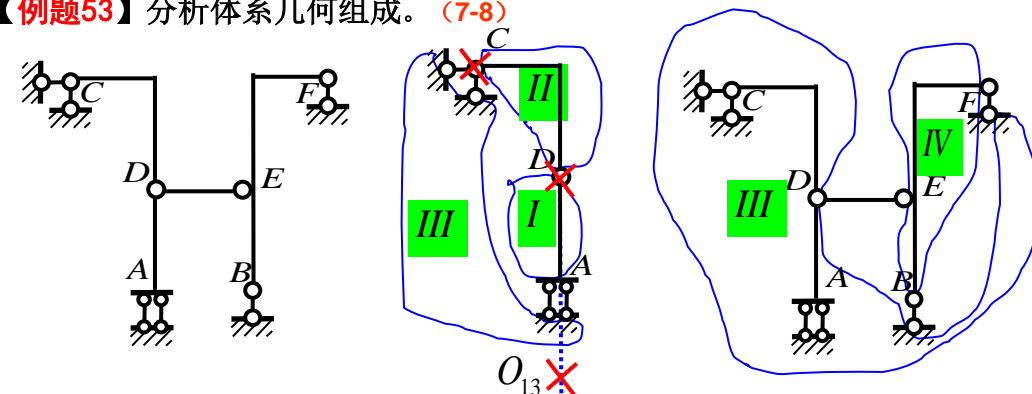
【例题52】分析体系几何组成。(7-7)



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。

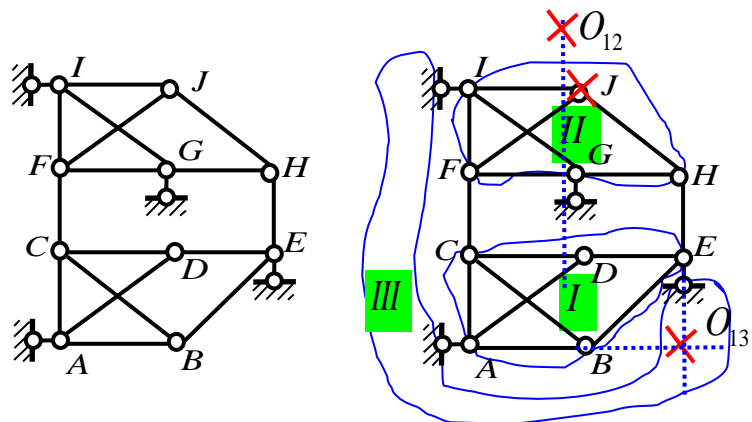
【例题53】分析体系几何组成。(7-8)



AD杆件为刚片 **I**，**CD**杆件为刚片 **II**，地基刚片为 **III**，

三刚片用 **O13**、**C**、**D**三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，**AD**、**CD**杆件与地基构成大刚片 **III**，**BEF**杆件为刚片 **IV**，刚片 **III**与刚片 **IV**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，**BEF**为附属部分。

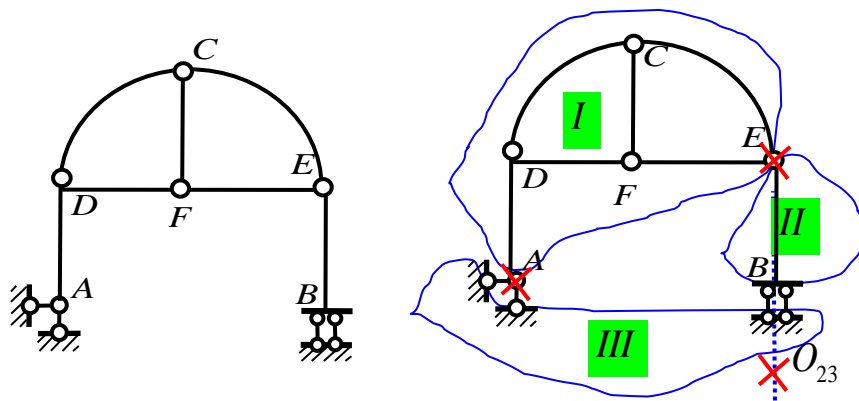
【例题54】分析体系几何组成。(7-10)



ACDEB铰接部分为刚片 **I**，**FGHIJ**铰接部分为刚片 **II**，

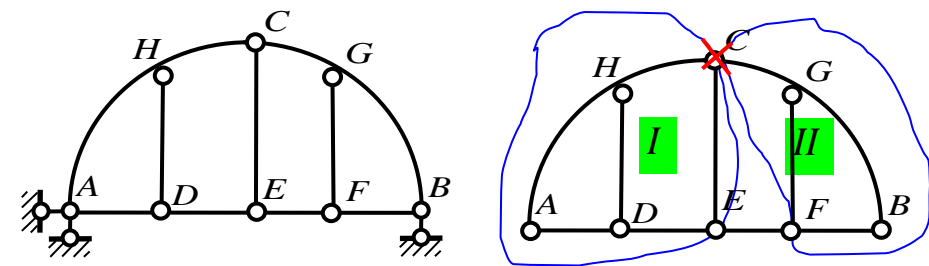
地基刚片为 **III**，三刚片用 **O13**、**O12**、**J**三个铰相连接构成三角形，满足三刚片规则，该体系为无多余约束的几何不变体系。体系为静定桁架结构。

【例题55】分析体系几何组成。(7-20)



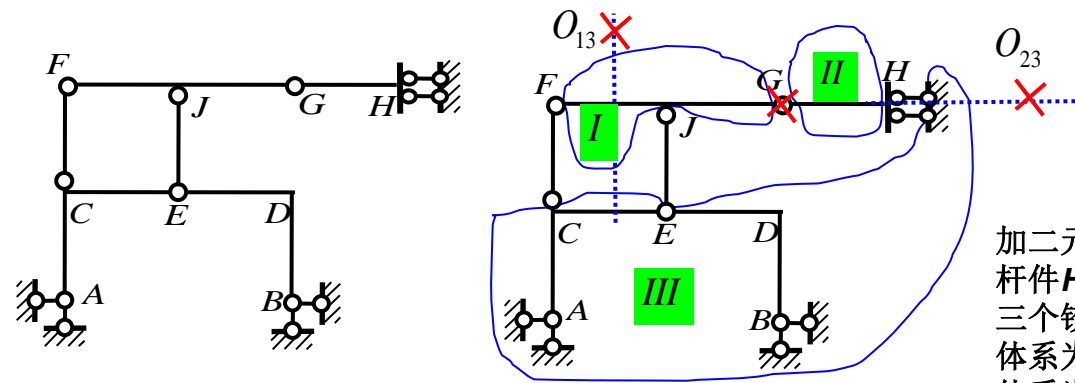
铰接三角形 CEF 为刚片与 ADF 满足二刚片规则构成刚片 I ,
 BE 杆件为刚片 II , 地基刚片为 III ,
 三刚片用 A 、 E 、 O_{23} 三个铰相连接构成, 满足三刚片规则,
 体系为无多余联系的几何不变体系。为静定结构。

【例题56】分析体系几何组成。(7-21)



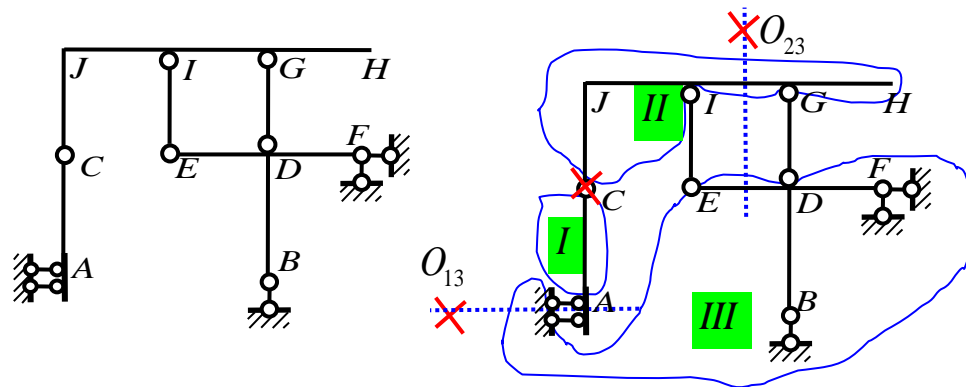
去地基。
 铰接三角形 $ADHC$ 刚片加二元体 EDC 构成刚片 I ,
 铰接三角形 $BFGC$ 为刚片 II ,
 两个刚片用三个联系相连满足二刚片规则,
 体系为无多余联系的几何不变体系。为静定结构。

【例题57】分析体系几何组成。(7-47)



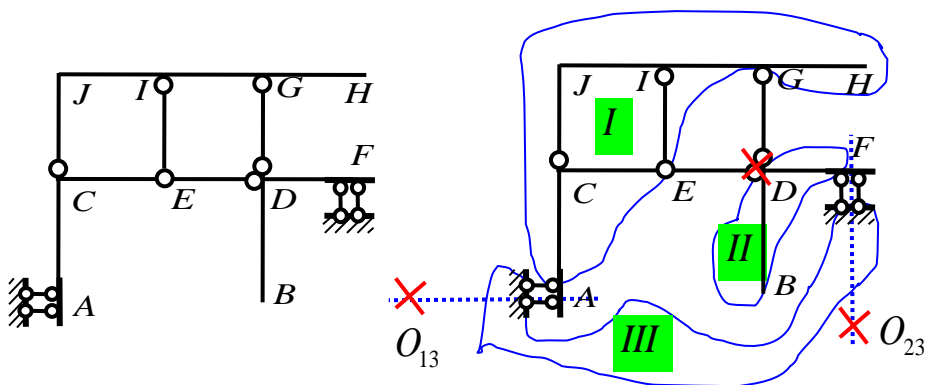
加二元体 $ECABD$ 到地基构成大刚片 III , 杆件 FG 为刚片 I ,
 杆件 HG 为刚片 II , 三个刚片用三个铰 O_{13} 、 G 、 O_{23} 相连,
 三个铰构成三角形, 满足三刚片规则,
 体系为无多余联系的几何不变体系。
 体系为基附型静定结构, $ECABD$ 为基本部分。

【例题58】分析体系几何组成。(7-57)



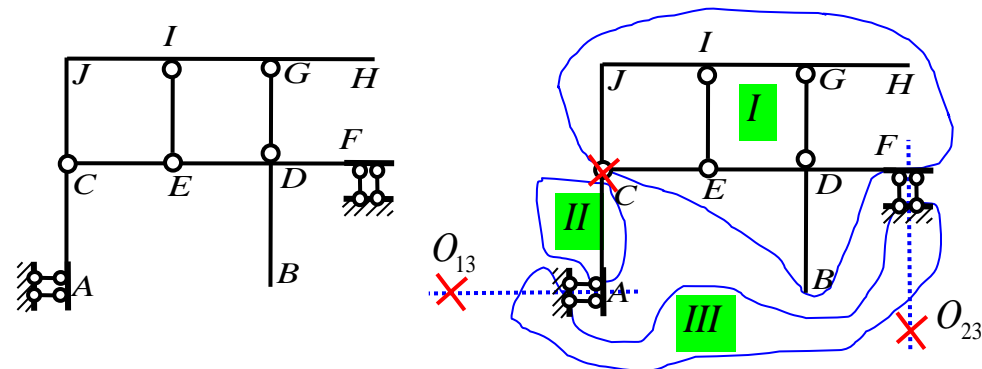
杆件**EBDF**和地基有三个联系满足二刚片规则构成大刚片**III**, 杆件**AC**为刚片**I**, 杆件**CJGH**为刚片**II**, 三个刚片用三个铰**O₁₃**、**C**、**O₂₃**相连, 三个铰构成三角形, 满足三刚片规则, 体系为无多余联系的几何不变体系。体系为基附型静定结构, **EBDF**为基本部分。

【例题59】分析体系几何组成。(7-59)



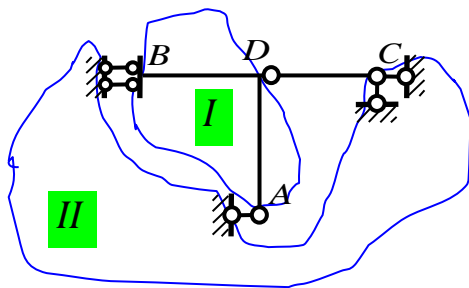
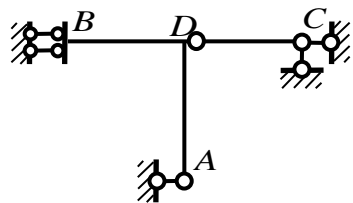
杆件**CJI GH**和杆件**ACE**有三个联系满足二刚片规则构成大刚片**I**, **DFB**杆件为刚片**II**, 地基为刚片**III**, 三刚片用**O₁₃**、**D**、**O₂₃**三个铰相连接构成三角形, 满足三刚片规则, 体系为无多余约束的几何不变体系。

【例题60】分析体系几何组成。(7-60)



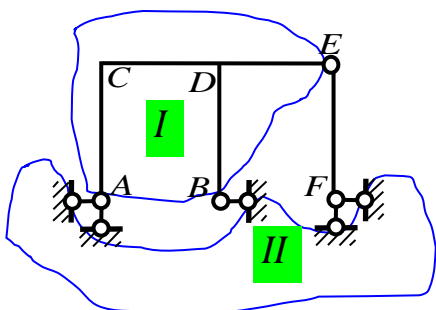
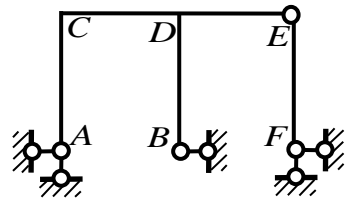
杆件**CJI GH**依次加二元体**ECI**、二元体**DEGFB**构成大刚片**I**, **AC**杆件为刚片**II**, 地基为刚片**III**, 三刚片用**O₁₃**、**C**、**O₂₃**三个铰相连接构成三角形, 满足三刚片规则, 体系为无多余约束的几何不变体系。

【例题61】分析体系几何组成。(11-1)



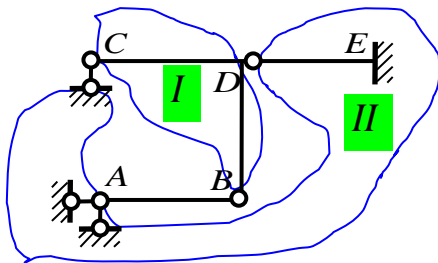
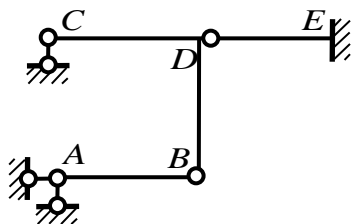
ABD杆件为刚片 **I**，地基为刚片 **II**，
用 **A**、**B**、**DC**四个平行链杆相连接不满足二刚片规则，
体系为瞬变体系。

【例题62】分析体系几何组成。(11-5)



ACDEB部分为刚片 **I**，地基为刚片 **II**，
刚片 **I**和刚片 **II**用 **A**、**EF**三个链杆相连接满足二刚片规则，
B链杆为多余联系，体系为有1个多余约束的几何不变体系。
体系为1次超静定结构。

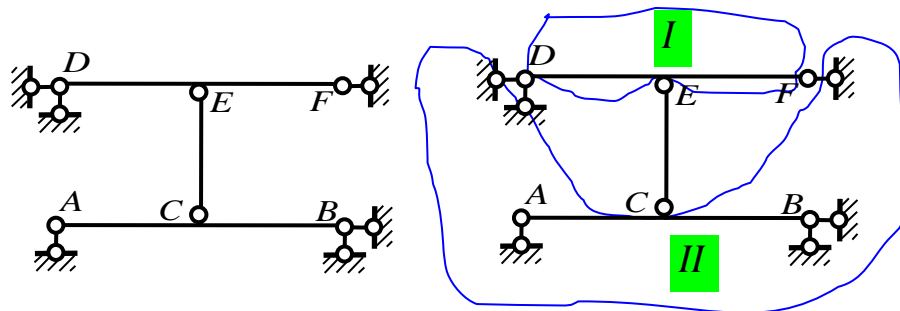
【例题63】分析体系几何组成。(11-6)



ED与地基之间满足二刚片规则构成大刚片 **II**，**CDB**部分为刚片 **I**，
刚片 **I**和刚片 **II**用 **C**、**D**三个链杆相连接满足二刚片规则，
AB链杆为多余联系，体系为有1个多余约束的几何不变体系。
体系为1次超静定结构。

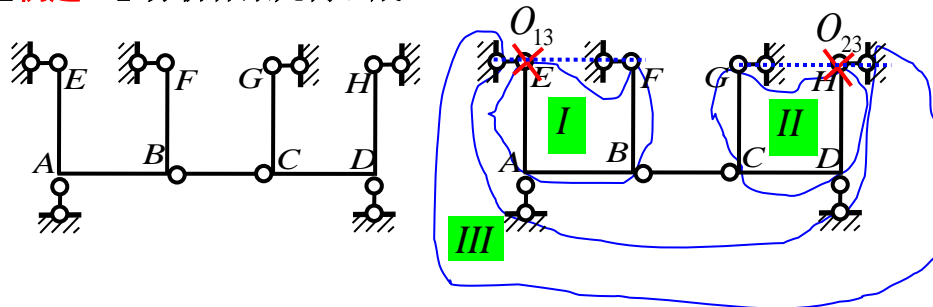


【例题64】分析体系几何组成。(11-7)



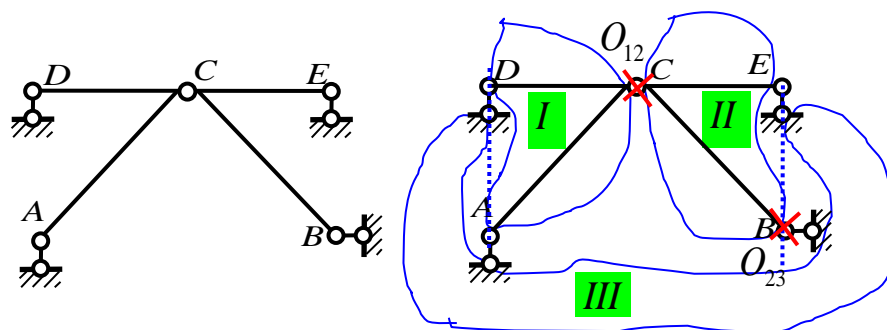
ACB与地基之间满足二刚片规则构成大刚片II，
DEF部分为刚片I，
刚片I和刚片II用EC、CD三个链杆相连接满足二刚片规则，
DF链杆为多余联系，体系为有1个多余约束的几何不变体系。
体系为1次超静定结构。

【例题65】分析体系几何组成。(11-9)



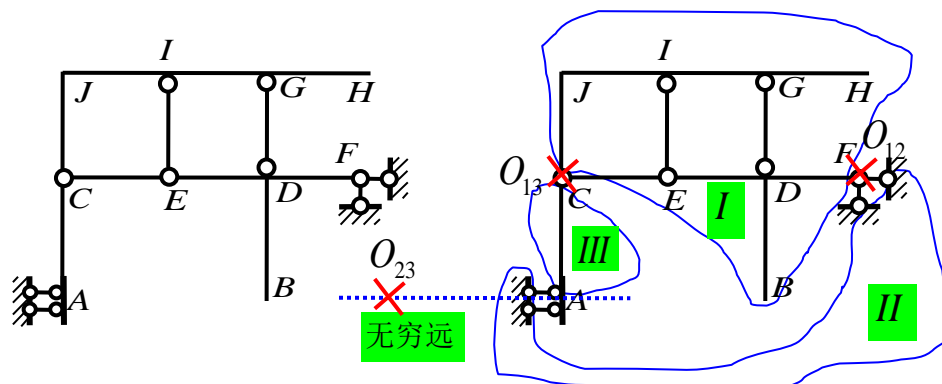
EFAB部分为刚片I，GCDH部分为刚片II，地基为刚片III，
刚片I和刚片III虚铰在E，刚片II和刚片III虚铰在H，
刚片I和刚片II少一个联系，
F、G两个链杆为内部多余联系不减少自由度，
不满足三刚片规则，体系为几何可变体系，原体系为瞬变体系。

【例题66】分析体系几何组成。(11-13)



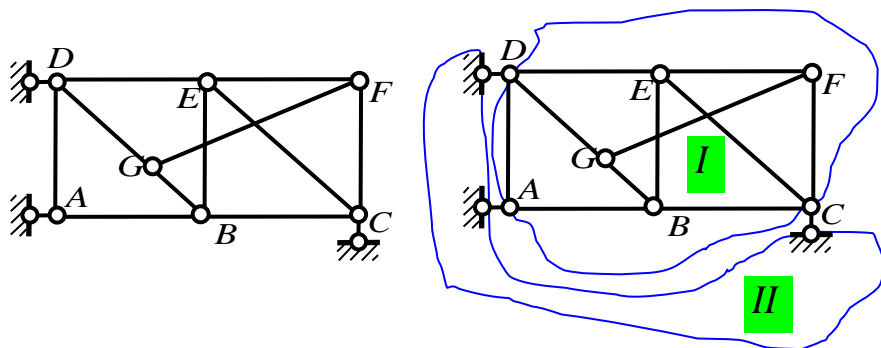
ADC部分为刚片I，CBE部分为刚片II，地基为刚片III，
刚片II和刚片III虚铰在B，
刚片I和刚片II虚铰在C，刚片I和刚片III少一个联系没有虚铰，
不满足三刚片规则，原体系应该为瞬变体系。
(D、A两个链杆共线只相当1个约束，1个为内部约束)。

【例题67】分析体系几何组成。(11-14)



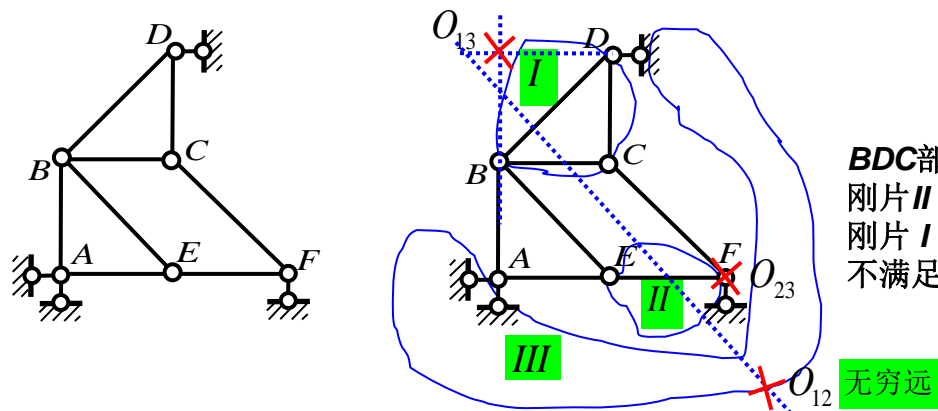
$CJIGH$ 折杆刚片上依次加二元体 CEI 、 $EDBFG$ 形成刚片 I ，地基为刚片 II ， CA 为刚片 III ，三个虚铰不构成三角形共线，不满足三刚片规则，体系为瞬变体系。

【例题68】分析体系几何组成。(11-15)



EFC 刚片上依次加二元体 BEC 、 GBF 、 DGE 、 ABD 形成刚片 I ，地基为刚片 II ，刚片 I 和刚片 II 用三个链杆相连接满足二刚片规则，体系为无多余约束的几何不变体系。

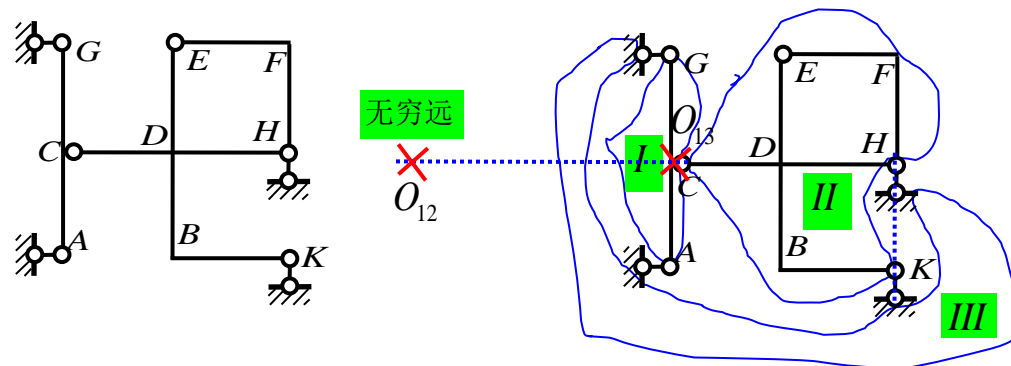
【例题69】分析体系几何组成。(11-20)



BDC 部分为刚片 I ， FE 部分为刚片 II ，地基为刚片 III ，刚片 II 和刚片 III 虚铰在 O_{23} ，刚片 I 和刚片 II 虚铰在 O_{12} ，刚片 I 和刚片 III 虚铰在 O_{13} ，三个虚铰共线不构成三角形，不满足三刚片规则，体系为瞬变体系。

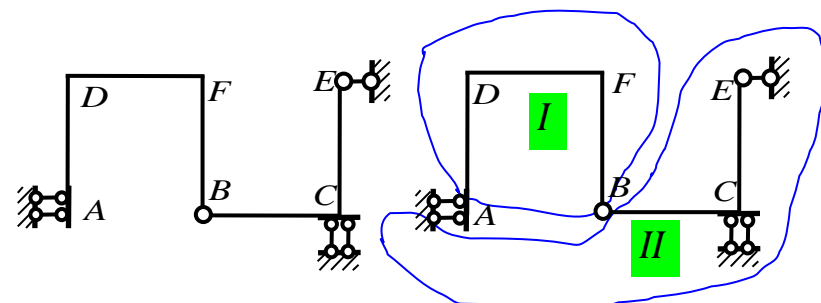


【例题70】分析体系几何组成。(11-22)



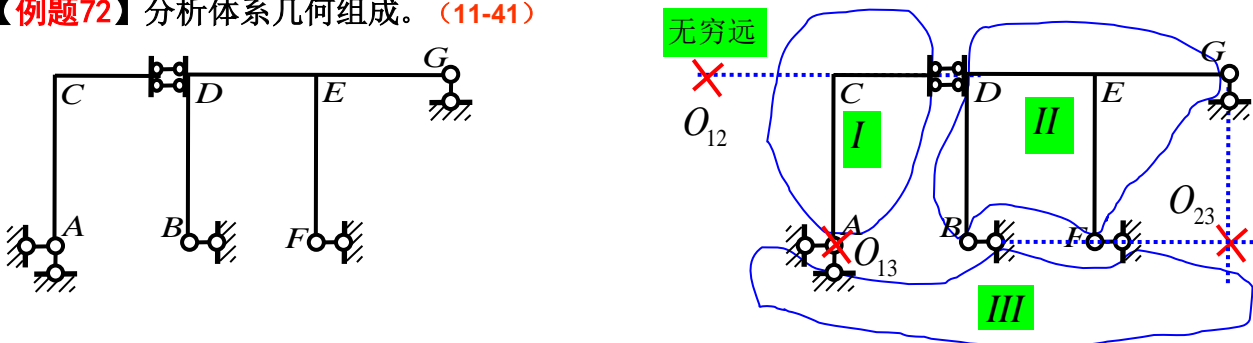
ACG部分为刚片 **I**，**CDBEFH**部分为刚片 **II**，地基为刚片 **III**，刚片 **I** 和刚片 **II** 虚铰在 **O₁₂**，刚片 **I** 和刚片 **III** 虚铰在 **A** 点 (**O₁₃**)，刚片 **II** 和刚片 **III** 没有形成虚铰，不满足三刚片规则，原体系为瞬变体系。刚片 **II** 内部有1个多余约束。

【例题71】分析体系几何组成。(11-29)



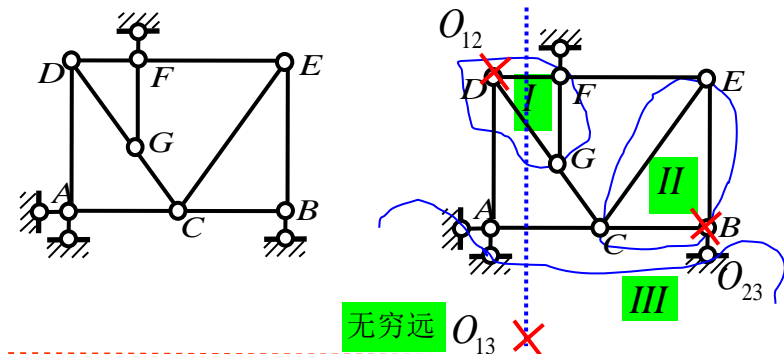
BCE和地基用三个链杆相连满足二刚片规则构成一个刚片；**ADBF**部分为刚片 **I**，地基为刚片 **II**，刚片 **I** 和刚片 **II** 用两个链杆和铰相连，有1个多余联系，原体系为有1个多余约束的几何不变体系。1次超静定结构。注意：**A**处角位移不是多余约束。

【例题72】分析体系几何组成。(11-41)



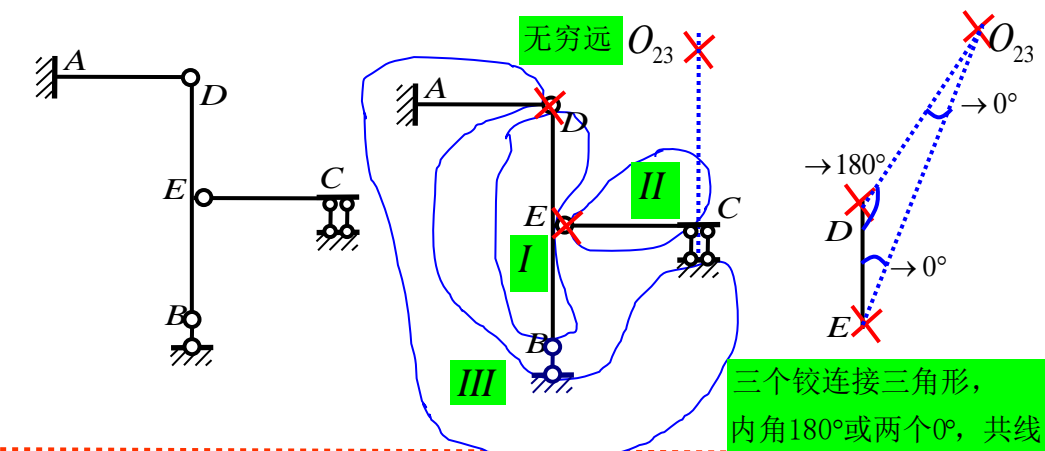
ACD为刚片 **I**，**BDEFG**为刚片 **II**，地基为刚片 **III**；三个刚片用 **O₁₃**、**O₂₃**、**O₁₂** 三个铰(虚铰)共线，不满足三刚片规则，原体系为瞬变体系。注：**B**链杆不减少自由度。

【例题73】分析体系几何组成。(11-79)



DFG 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 O_{23} 、 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。

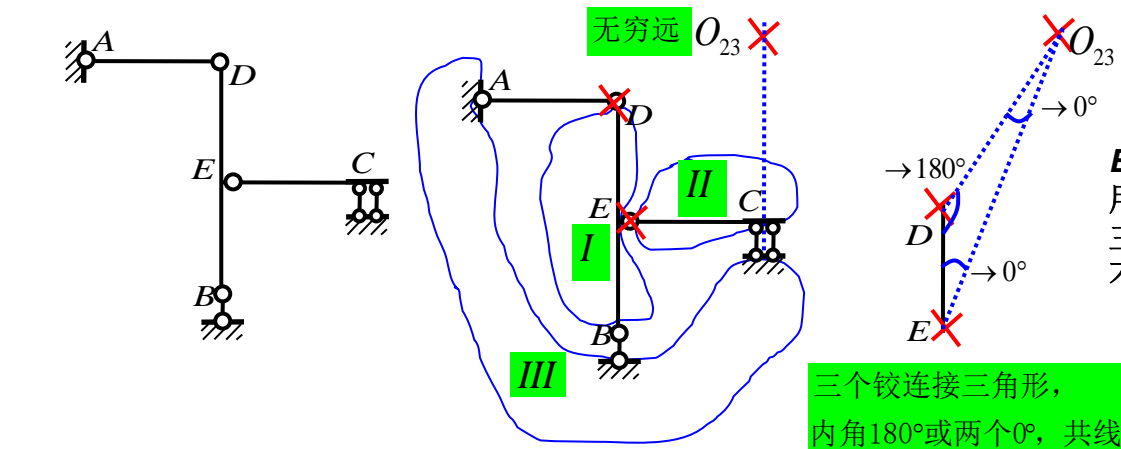
【例题74】分析体系几何组成。(12-3)



BDE 杆件为刚片Ⅰ, EC 杆件为刚片Ⅱ, 地基为刚片Ⅲ, 用 D 、 E 、 O_{23} 三个铰(虚铰)相连接, 三个铰共线不构成三角形, 不满足三刚片规则, 为瞬变体系。

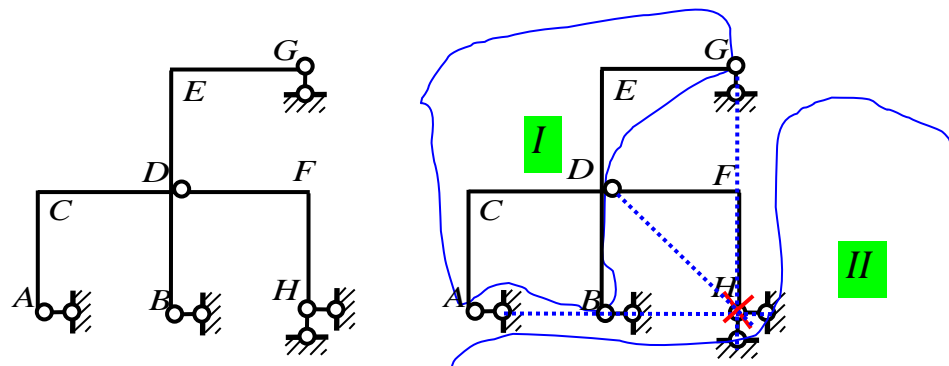
B 支座链杆延长线交于 D 点, 不能减少自由度。

【例题75】分析体系几何组成。(12-4)



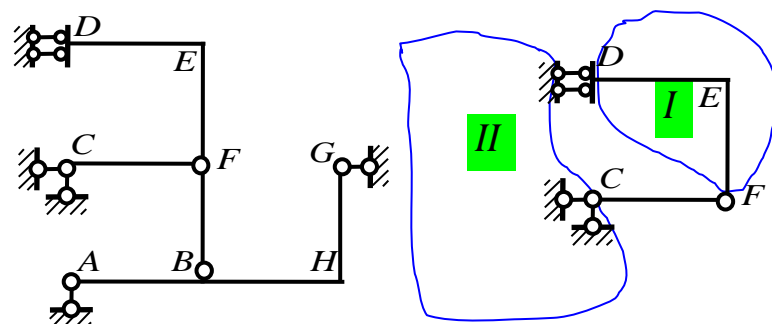
BDE 杆件为刚片Ⅰ, EC 杆件为刚片Ⅱ, 地基为刚片Ⅲ, 用 D 、 E 、 O_{23} 三个铰(虚铰)相连接, 三个铰共线不构成三角形, 不满足三刚片规则, 为瞬变体系。

【例题76】分析体系几何组成。(12-17)



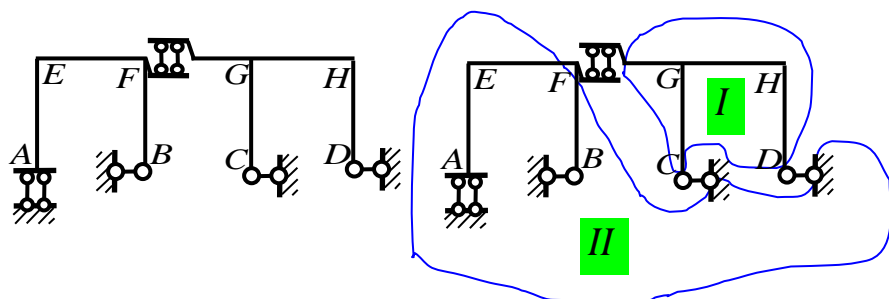
ACBEDG部分为刚片 **I**，地基为刚片 **II**，
两个刚片之间用 **A、B、G、DFH** 四个链杆相连，
延长线交于一点 **H**，
不满足二刚片规则，体系为**瞬变体系**。

【例题77】分析体系几何组成。(12-19)



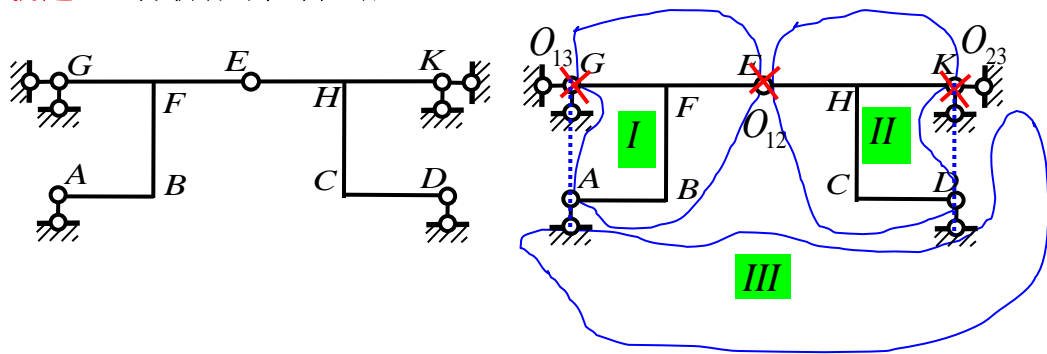
ABHG刚片和其它用满足二刚片规则的三个链杆相连，
可以当做二元体去掉。
DEF为刚片 **I**，地基为刚片 **II**，
两个刚片之间用 **D、CF** 三个平行链杆相连，
不满足二刚片规则，原体系为**瞬变体系**。

【例题78】分析体系几何组成。(12-75)



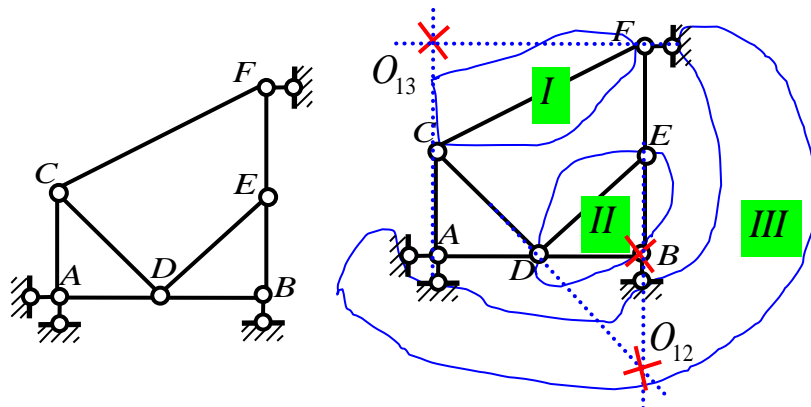
AEFB部分与地基满足二刚片规则，**AEFB**与地基构成大刚片；
GHCD部分为刚片 **I**，地基为刚片 **II**；
刚片 **I**和地基刚片 **II**为用向节点 **F**和 **C**链杆相连已满足二刚片规则，
链杆 **D**为多余联系；
原体系为有**1个多余联系**的几何不变体系。**1次超静定结构**。

【例题79】分析体系几何组成。(12-80)



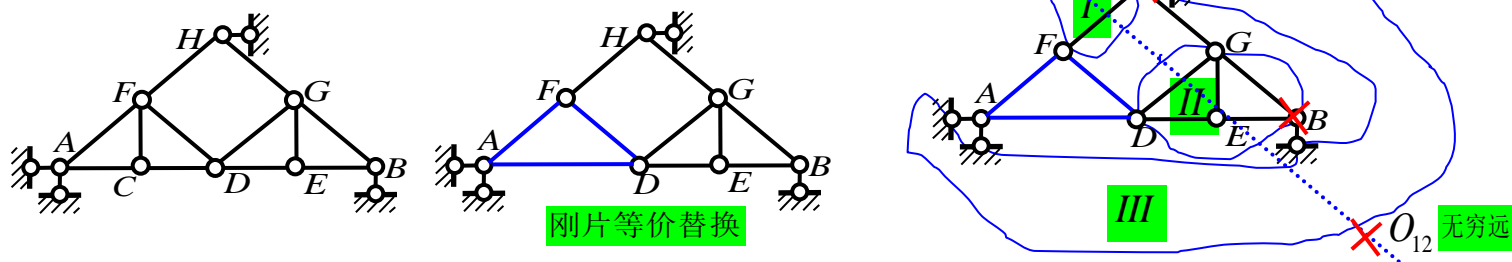
ABGFE部分为刚片**I**，**EHKDC**部分为刚片**II**，地基为刚片**III**；刚片**I**和刚片**III**虚铰**G**，刚片**I**和刚片**II**虚铰**E**，刚片**II**和刚片**III**虚铰**K**；链杆**A**延长线通过铰**G**，链杆**A**约束不起作用，为内部多余约束；链杆**D**延长线通过铰**K**，链杆**D**约束不起作用，为内部多余约束；三个虚铰**G**、**E**、**K**共线，体系为**瞬变体系**。

【例题80】分析体系几何组成。(9-17)



CF杆件为刚片**I**，**DEB**杆件为刚片**II**，地基为刚片**III**，三刚片用**B**、**O12**、**O13**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**。

【例题81】分析体系几何组成。(9-18)



将**ACDF**刚片等价换成刚片**ADF**；**FH**杆件为刚片**I**，**DEBG**杆件为刚片**II**，地基为刚片**III**，用**H**、**B**、**O12**三个虚铰相连，三个虚铰共线，不满足三刚片规则，该体系为**瞬变体系**。

【例题82】分析体系几何组成。（12-80）

【例题83】分析体系几何组成。（12-21）

【例题84】分析体系几何组成。（12-21）

