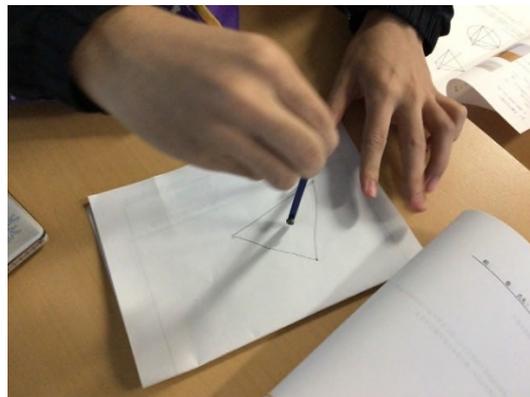
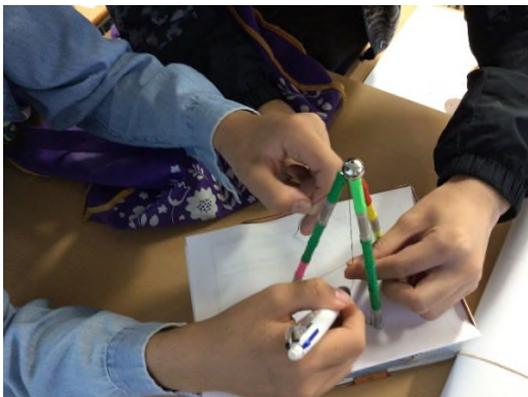
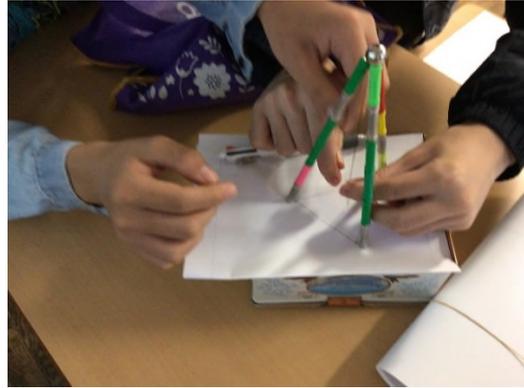
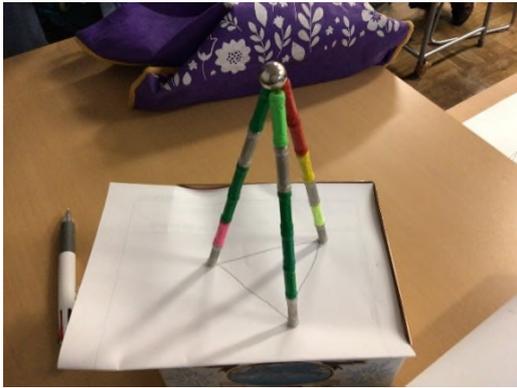
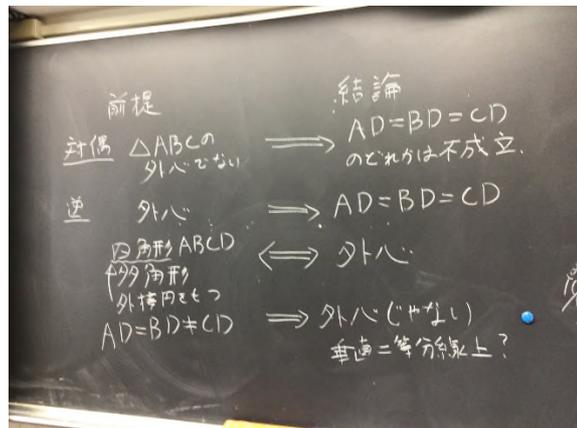
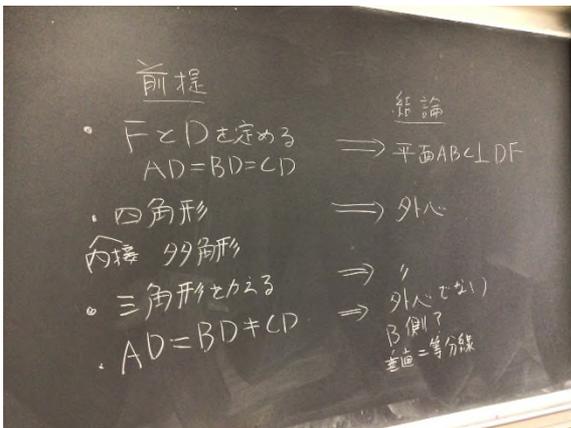
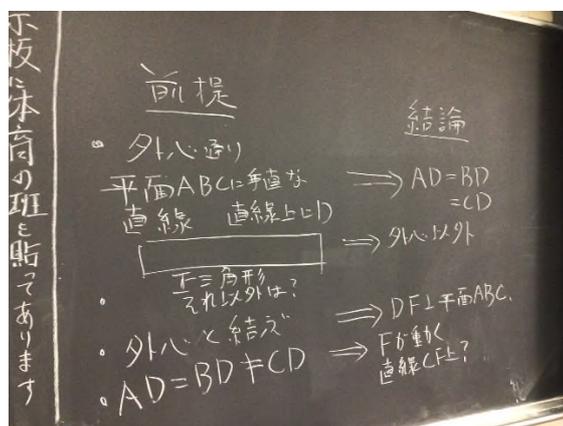
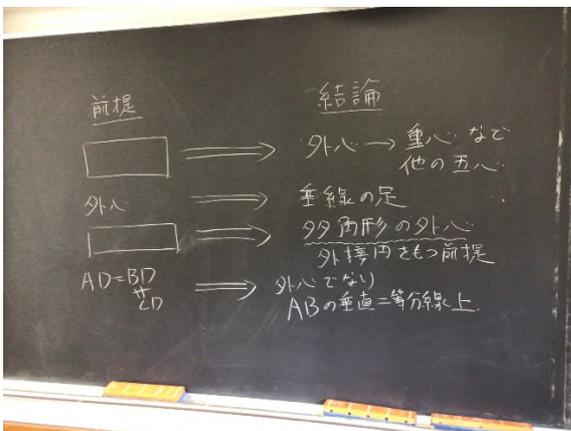


付録 D 演示および「体系的に考えることを意識させるための発問」の集約

第 1 回授業（実験の演示）



第 2 回授業（発問の集約）



第3回授業 (発問の集約)

前提	結論
2点	\Rightarrow 決まらない
4点	\Rightarrow 存在するかもしれないかも
3本	\Rightarrow /
角度を決める	\Rightarrow 0° と 180° 以外存在

7限残ってね

前提	結論
対偶	
②の否定	\Rightarrow ①の否定
条件をかえる	
平行な2直線	\Rightarrow 平面存在
直線 \rightarrow 半直線	\Rightarrow 
線分	\Rightarrow 不定
3点 \rightarrow 2点	\Rightarrow 不能
4点	\Rightarrow 不能

前提	結論
2点	\rightarrow 決まらない
4点 + 条件	\rightarrow 存在しないかもしれない
対偶	
②の否定	\Rightarrow ①の否定

前提	結論
②の否定	\Rightarrow ①の否定
2点	\Rightarrow 決まらない
4点	\Rightarrow ないこともある
3直線	\Rightarrow /
2直線	\Rightarrow ない
わけ	

第4回授業 (発問の集約)

前提	結論
2直線と平面	\Rightarrow ① $l \parallel m, n \perp l, m$ (平面に平行な直線) ② l と m が交わる (平面に交わる) ③ l と m が交わり、 n が平面に平行

前提	結論
(対偶)	
「交点1つ」でない	\Rightarrow 「交わる」でない
2直線と1平面	\Rightarrow 平面との交点 0個 (交わる平面) 2個 (交わる平面) 1個 (交わり平面)

逆前提	結論
交点がただ1つ	\Rightarrow 共有点
2直線と平面	\Rightarrow 共有点2つ ない 1つ 平行 0個 交わる ないでも可

前提	結論
逆	
共有点1つ	\Rightarrow 平面と直線は交わる
2点共有点2つ以上	\Rightarrow (直線ではない) 曲がっている l は m に含まれる
2直線と1平面	\rightarrow 平行交わるわけ 共有点2つ \rightarrow 平面上で交わる、わけ (1直線が平行) 1つ \rightarrow 平行交わるわけ 0個 \rightarrow 平行交わるわけ

第5回授業 (発問の集約)

前提

- 3つの面にする
 $\alpha // \beta, \beta // \gamma$,
 δ は α, β と交わる
- 平行な面切ったときの角度
- $l // m$

結論

交線が平行

同位角の対等

$\alpha // \beta$

前提

逆 $l // m$

α 上に l
 β 上に m
 とおき、
 $\alpha // \beta$
 $l // m$

結論

$\alpha // \beta$ 否

$l // m \Rightarrow \alpha // \beta$
 l, m を限定?

成り立つにはどうしたら?

前提

逆 $l // m$

反例

平面をたす etc...

結論

$\alpha // \beta$

前提

対偶 $l \nparallel m$

逆 $l // m$

偽反例

結論

$\alpha // \beta$ 否
 $\alpha \nparallel \beta$
 $\beta \nparallel \alpha$

$\alpha // \beta$

第7回授業 (発問の集約)

前提

P が Q に垂直に下ろす

対偶 $PR \perp l$

裏 $(PQ \perp \alpha \wedge QR \perp l)$ ではない

結論

垂線の足は外心

$(PQ \perp \alpha \wedge QR \perp l)$ ではない

$PR \perp l$

前提

対偶 $PR \perp l$

裏 $PQ \perp \alpha$ または $QR \perp l$

結論

$PQ \perp \alpha$ または $QR \perp l$

$PR \perp l$

前提

対偶 $PR \perp l$

裏 $PQ \perp \alpha$ または $QR \perp l$

結論

$PQ \perp \alpha$ または $QR \perp l$

$PR \perp l$

前提

問題1 \rightarrow 外心

裏 $PQ \perp \alpha$ または $QR \perp l$

対偶 $PR \perp l$

結論

$PR \perp l$

$PQ \perp \alpha$ または $QR \perp l$