

和ニ等シキトキハ、コノ四邊形ニ内切スル圓ヲ畫クコトガ出來ル。

18. $\triangle ABC$ ニ於テ $\angle A$ ノ二等分線ガ BC ト R デ、外接圓周ト P デ交ハリ、 A ニ於ケル外角ノ二等分線ガ BC ノ延長ト S デ、外接圓周ト Q デ交ハレバ S ハ $\triangle PQR$ ノ垂心デアアル。

19. $\triangle ABC$ ノ垂心ヲ H トシ A ヲ通ル外接圓ノ直徑ヲ AG トスレバ

(1) $HBGC$ ハ平行四邊形デアアル。

從テ HG ハ BC ノ中點 K ヲ通り且

BC ニヨツテ二等分セラレル。

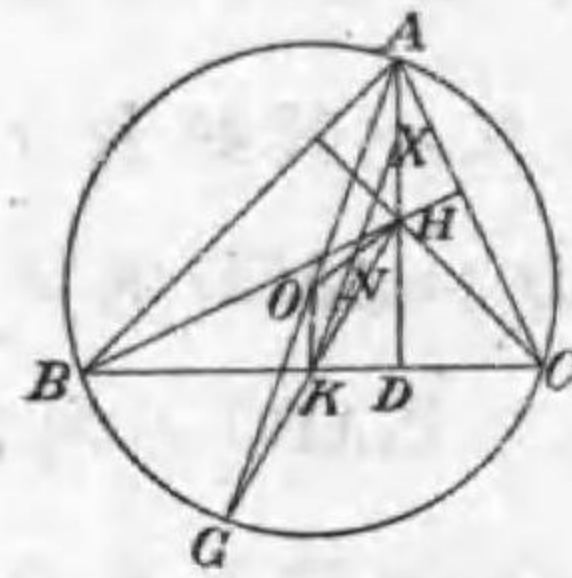
(2) AH ハ外接圓ノ中心 O ヨリ BC

ニ至ル距離ノ二倍ニ等シイ。

(3) AH ノ中點 X , OH ノ中點 N , BC ノ中點 K ハ同一直線上ニアアル。

(4) N ヲ中心トシ、圓 O ノ半徑ノ半分ヲ半徑トスル圓周ハ X, K 及ビ A ヨリ EC ヘノ垂線ノ足 D ヲ通ル。

(5) $\triangle ABC$ ノ三邊ノ中點、各頂點ヨリ對邊ヘノ垂線ノ足、各頂點ト垂心トヲ結ブ線分ノ中點ハ同一圓周上ニアアル。



*コノ圓ヲ $\triangle ABC$ ノ九點圓トイケ。(4)ニヨリテ九點圓ノ中心ハ外心ト垂心トヲ結ブ線分ノ中點デアリ其半徑ハ外接圓ノ半徑ノ半分ニ等シイ。

20. 一ツノ線分ノ兩端ヲ夫々中心トシ互ニ外切スル任意ノ二圓ノ共通外切線ハ定圓ニ切スルコトヲ證明セヨ。

21. ニツノ對角線及ビ一角ヲ知リテ平行四邊形ヲ作レ。

22. 底邊ノ置位ト大サ、底邊ト内切圓トノ切點ノ位置及ビ内切圓ノ半徑ヲ知リテ三角形ヲ作レ。

23. 底邊ノ位置ト大サ、頂角及ビ頂角ノ二等分線ガ底邊ト交ハル點ヲ知リテ三角形ヲ作レ。

24. 定圓外ノ點 A ヲ通り、圓周ト二點 B, C ニテ交ハル直線ヲ引キ $AB+AC$ ガ定長ナル様ニセヨ。

25. 二圓ノ交點ノ一ツヲ通ル直線ヲ引キ、二圓ヨリ切取ラレル弦ガ等シクナル様ニセヨ。

26. 外切スル二等圓ガアル。其中心線ニ平行ナル直線ヲ引キ、コノ二圓周ニテ三等分セラレル様ニセヨ。

27. 與ヘラレタ直線 XY ト與ヘラレタル圓 O トガアル。 XY ト A デ圓周ト B, C デ交ハル直線ヲ引キ AB, AC ガ夫々與ヘラレタ長サ b, c ニ等シクナル様ニセヨ。

第四編マデノ問題

1. OA, OB, OC ハ一點 O デ交ハル三直線デアアル。 OB 上ノ任意ノ點カラ OA, OC ニ至ル距離ノ比ハ一定ナ

ルコトヲ證明セヨ。

2. $\triangle ABC$ ノ邊BCニ平行ナル直線ガ二邊AB, ACニ交ハル點ヲ夫々DEトスル。DEハAカラ出ル中線デ二等分セラレル。

3. 二圓ノ共通切線ハ中心ヲ結付クル線分ヲ半徑ノ比ニ内分又ハ外分スル*。

4. 二圓ノ相似ノ中心ノ一ツヲ通ル割線ガ各ノ圓ニ切取ラレル弦ハ半徑ニ比例スル。

5. 相交二圓O, O'ノ交點ヲA, Bトスル。Bヲ通ル二直線CED, C'ED'ガ圓Oト交ル點ヲC, C'圓O'ト交ル點ヲD, D'トスレバ

(1) $\triangle ACD \sim \triangle ACD'$ (2) $\triangle ACC' \sim \triangle ADD'$

6. 線分ABガC, Dデ相等シイ比ニ内分, 外分セラレルナラバA, C, B, Dハ調和列點ヲナストイフ。A, C, B, Dヲ調和列點トシ直線ACBD外ノ一點ヲOトスル。Cヲ通りODニ平行ナ直線ガOA, OBニ交ハル點ヲ夫々E, FトスレバCハEFノ中點デアアル。

7. A, C, B, Dガ調和列點ナラバ $\frac{1}{AC} + \frac{1}{AD} = \frac{2}{AB}$ ナルコトヲ證明セヨ。

*二圓ノ中心ヲ結ブ線分ヲ半徑ノ比ニ内分スル點ヲコノ二圓ノ相似ノ內心, 外分スル點ヲ相似ノ外心トイヒ, 總稱シテ相似ノ中心トイフ。

[注意] 本問ニヨリAC, AB, ADノ長ヲ表ハス數ノ逆數ガ等差級數ヲナスガ故ニAC, AB, ADハ調和級數ヲナス。

8. ABハ圓Oノ直徑ニシテ, CDハ之ニ垂直ナル弦デアアル。CD上ノ點ヲA, Bニ結ブ直線ト圓周トノ交點ヲ夫々G, Eトスレバ $CG : GD = CE : ED$

9. 圓周上ノ點ヨリコノ圓ニ内接スル四邊形ノ一組ノ對邊ニ下セル垂線ノ包ム矩形ノ面積ハ他ノ一組ノ對邊ニ下セル垂線ノ包ム矩形ノ面積ニ等シイ。

10. 平行四邊形ABCDノ頂點Aヲ通ル直線ガ對角線BD, 邊BC, CD又ハ是等ノ延長ト交ハル點ヲ夫々P, Q, Rトスル。 $PA^2 = PQ \cdot PR$ ニ等シイコトヲ證明セヨ。

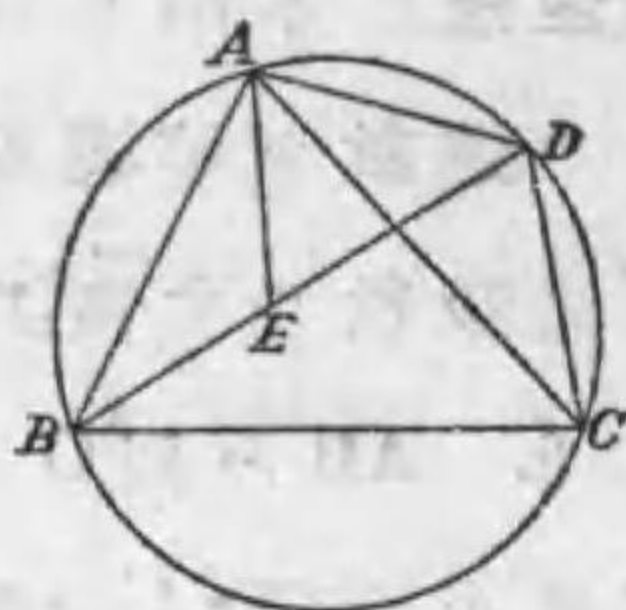
11. 二等邊三角形ABCノ底邊BC若クハ其延長上ノ點ヲDトシ, AD若クハ其延長ト外接圓周トノ交點ヲEトスレバ, ABハAD, AEノ比例中項ナルコトヲ證明セヨ。

12. $\triangle ABC$ ノ垂心ヲHトシ, AH, BH, CH又ハ其延長ガBC, CA, AB又ハ其延長ニ交ハル點ヲ夫々D, E, Fトスレバ $AH \cdot HD = BH \cdot HE = CH \cdot HF$

13. 圓ニ内接スル四邊形ABCDニ於テ $\angle A$ ノ二等分線ガCD又ハ其延長ト交ハル點ヲPトシ, Cニ於ケル外角ノ二等分線ニ交ハル點ヲQトスレバ $AP \cdot PQ = DP \cdot CP$

14. 圓ニ内接スル四邊形 ABCD

ニ於テ $\angle BAE$ ガ $\angle CAD$ ニ等シクナル
様ニ AE ヲ $\angle BAD$ ノ内ニ引キ BD トノ
交點ヲ E トス。 $AB \cdot CD = AC \cdot BE$



及 $BC \cdot AD = AC \cdot ED$ ヲ證明シ、之ヲ利用

シテ圓ニ内接スル四邊形ノ二組ノ對邊ノ包ム矩形ノ
和ハ對角線ノ包ム矩形ニ等シキコトヲ證明セヨ。^{*}

15. 等高ナル二ツノ三角形 ABC, A'BC ガ共通底邊
BC ノ同ジ側ニ立ツトキハ, BC ニ平行ナル直線ガ是等
ノ三角形ノ二邊ノ間ニ夾マレル部分ハ等シイ。

16. 一邊 a ナル正六角形ガツノ一頂點カラ出ル對
角線デ分ケラレル四ツノ三角形ノ面積ノ比ヲ求メヨ。

17. 四邊形ノ各對角線ノ中點ヲ通り夫々他ノ對角
線ニ平行ナル直線ノ交點ヲ各邊ノ中點ニ結付ケルト
原形ハ四等分セラレル。

18. 圓 O ニ内接スル正十邊形ノ一邊ヲ AB トシ,
 $\angle OBA$ ノ二等分線ガ OA ニ交ル點ヲ C トスレバ
 $\overline{AB}^2 = \overline{OC}^2 = \overline{OA} \cdot \overline{CA}$ ナルコトヲ證明シ、之ヲ利用シテ半
徑 r ナル圓ニ内接スル正十邊形ノ一邊ノ長ヲ計算

^{*}之ヲとれみ (Ptolemy) ノ定理トイフ。

^{*}線分ヲ一點ニテ内分又ハ外分シ其一ツノ分ガ他ノ分ト初ノ線分ト
ノ比例中項ナルトキハ, コノ線分ハコノ點ニテ中外比ニ分タルトイフ。

セヨ。

19. 正五角形 ABCDE ノ對角線 AC, BD ハ互ニ他ヲ中
外比(前頁脚註參照)ニ内分スル。

20. 線分 BA ノ延長上ニ $\frac{1}{2}AB$ ニ等シク AO ヲトリ、次
ニ A ニ於ケル AB ノ垂線上ニ AB ニ等シク AE ヲトル。
O ヲ中心トシ OE ヲ半徑トスル圓ガ AB 及其延長ト交
ハル點ヲ夫々 C, D トスル。 C, D ハ AB ヲ中外比ニ内分、
外分スル點ナルコトヲ證明セヨ。

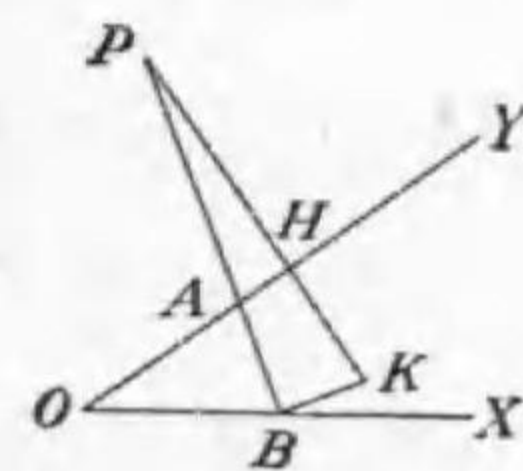
手引 先 $AC \cdot AD = AB^2$, $AD = AC + AB$ ヲ證明シ、コノ二式ヨリ
AC 又ハ AD ヲ消去シテ變形セヨ。

[注意] 第18問及第20問ニヨツテ圓ニ内接スル正十
邊形ノ作圖法ヲ知ルコトガ出來ル。

21. 與ヘラレタル三角形ニ相似ナル三角形ヲ定圓
ニ内接セシメヨ。

22. 底邊、外接圓ノ半徑及二邊ノ比ヲ知リテ三角形
ヲ作レ。

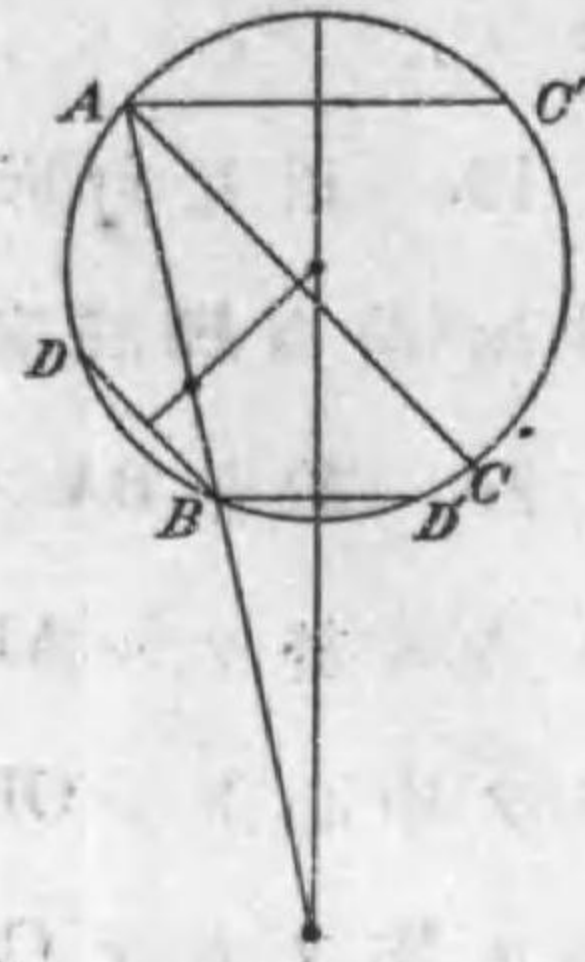
23. 定點 P ヲ通ル直線ヲ引キ定角
XOY ノ二邊 OX, OY ヲ夫々 A, B デ截リ
 $PA \cdot PB = k^2$ (k ハ定長) ナラシメヨ。



手引 P ヲ通り OY ニ垂直ナル直線ト B ヲ通り PAB ニ垂直ナ
ル直線トノ交點 K ノ位置ヲ定メルコトガ出來ル。

24. 定圓周上ノ二定點A, Bヲ通
リテ平行ナル弦AC, BDヲ引キ其長
サヲ定比 $m:n$ ニ等シカラシメヨ。

手引 中心ヲ通り弦ニ垂直ナル直線
ト AB トノ交點ハ如何ナル點デア
ルカラ考ヘヨ。



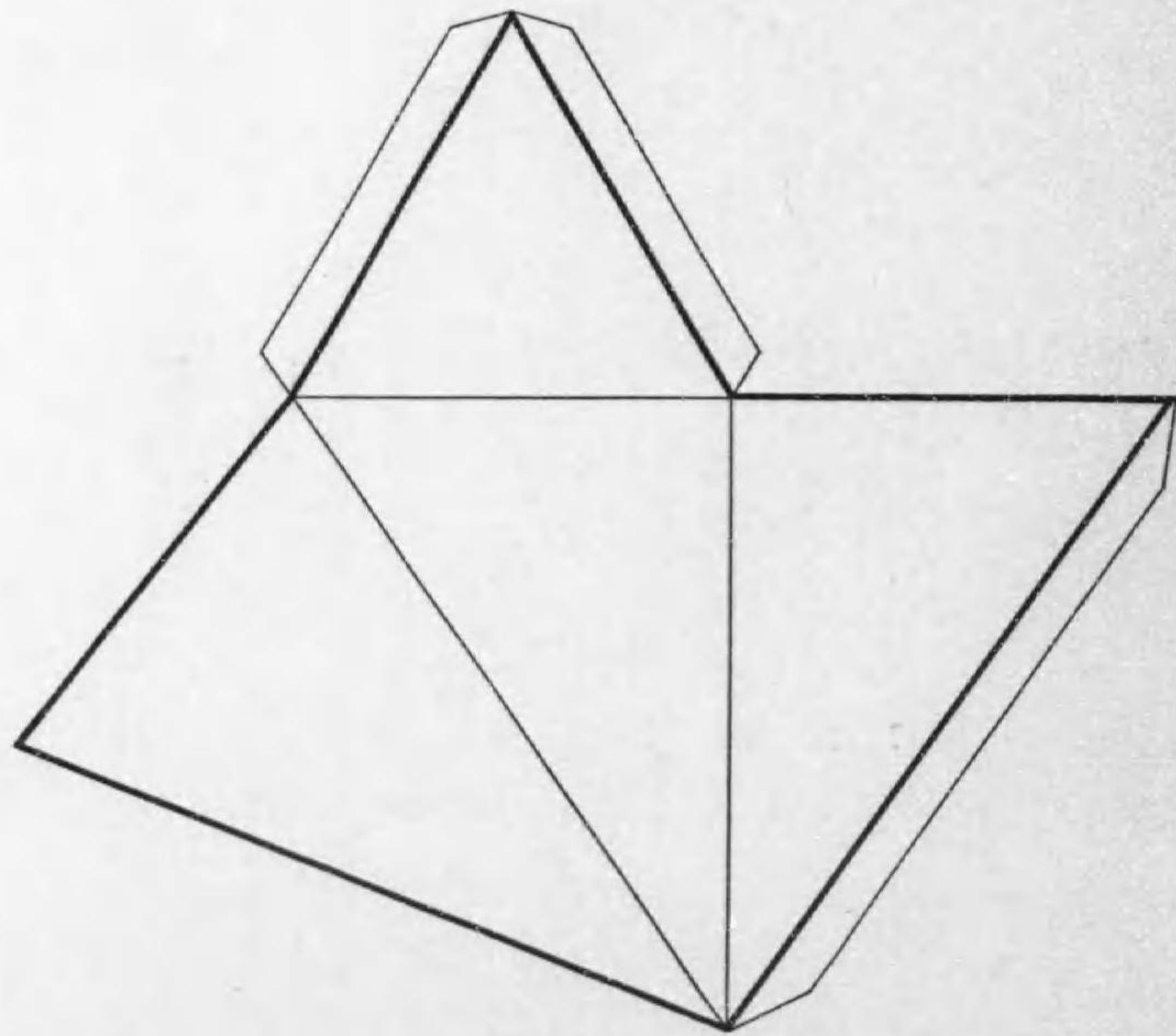
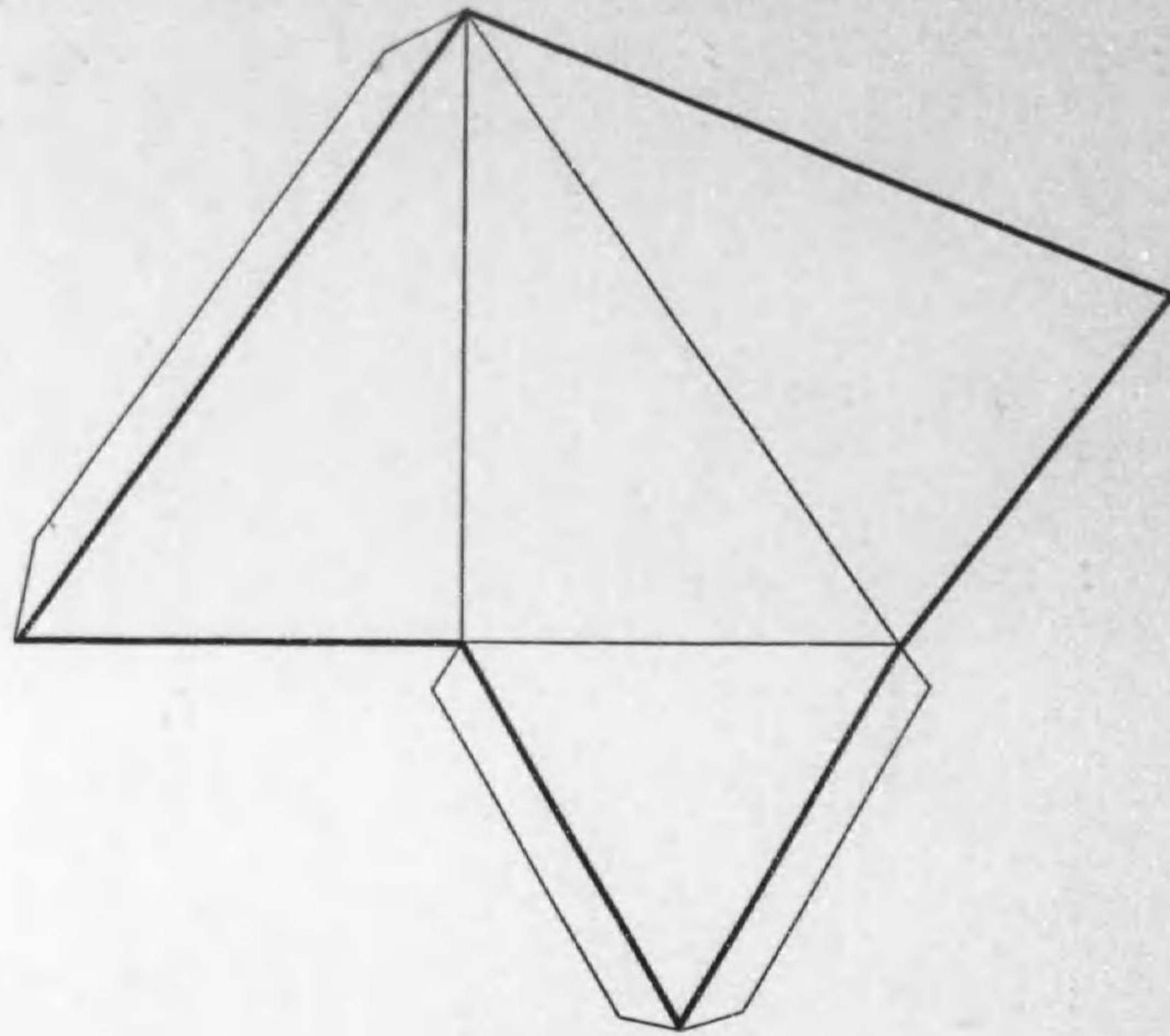
25. 與ヘラレタル三角形ノ一邊
ニ垂直ナル直線ニテ, コノ三角形ヲ二等分セヨ。

	cot.	角
45	2.3559	67°
52	2.2460	66°
63	2.1445	65°
77	2.0503	64°
95	1.9626	63°
17	1.8807	62°
43	1.8040	61°
74	1.7321	60°
09	1.6643	59°
49	1.6003	58°
94	1.5399	57°
45	1.4829	56°
02	1.4281	55°
65	1.3764	54°
36	1.3270	53°
13	1.2799	52°
98	1.2349	51°
91	1.1918	50°
93	1.1504	49°
04	1.1106	48°
25	1.0724	47°
57	1.0355	46°
00	1.0000	45°
	tan.	角

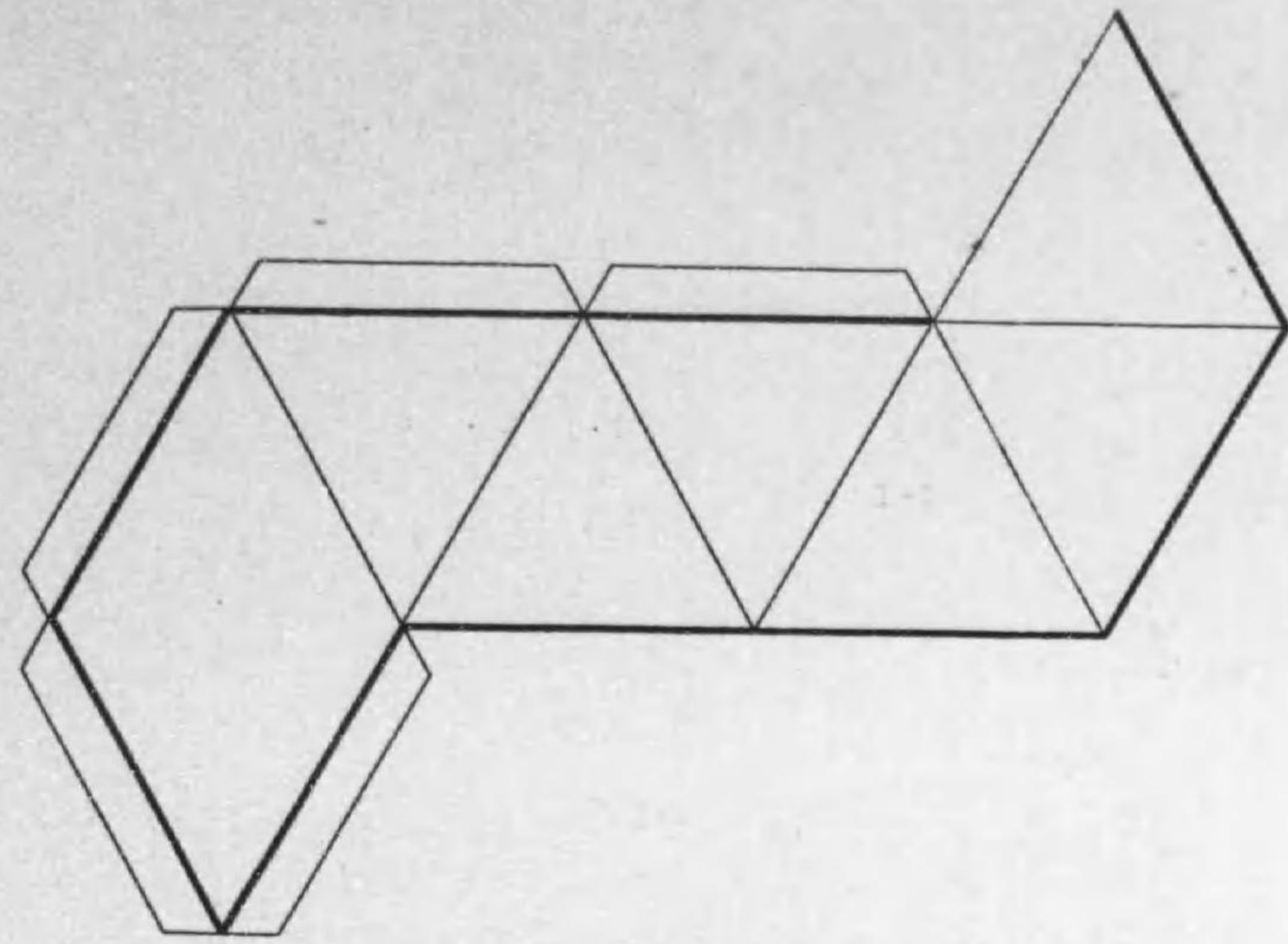


三 角 函 數 表

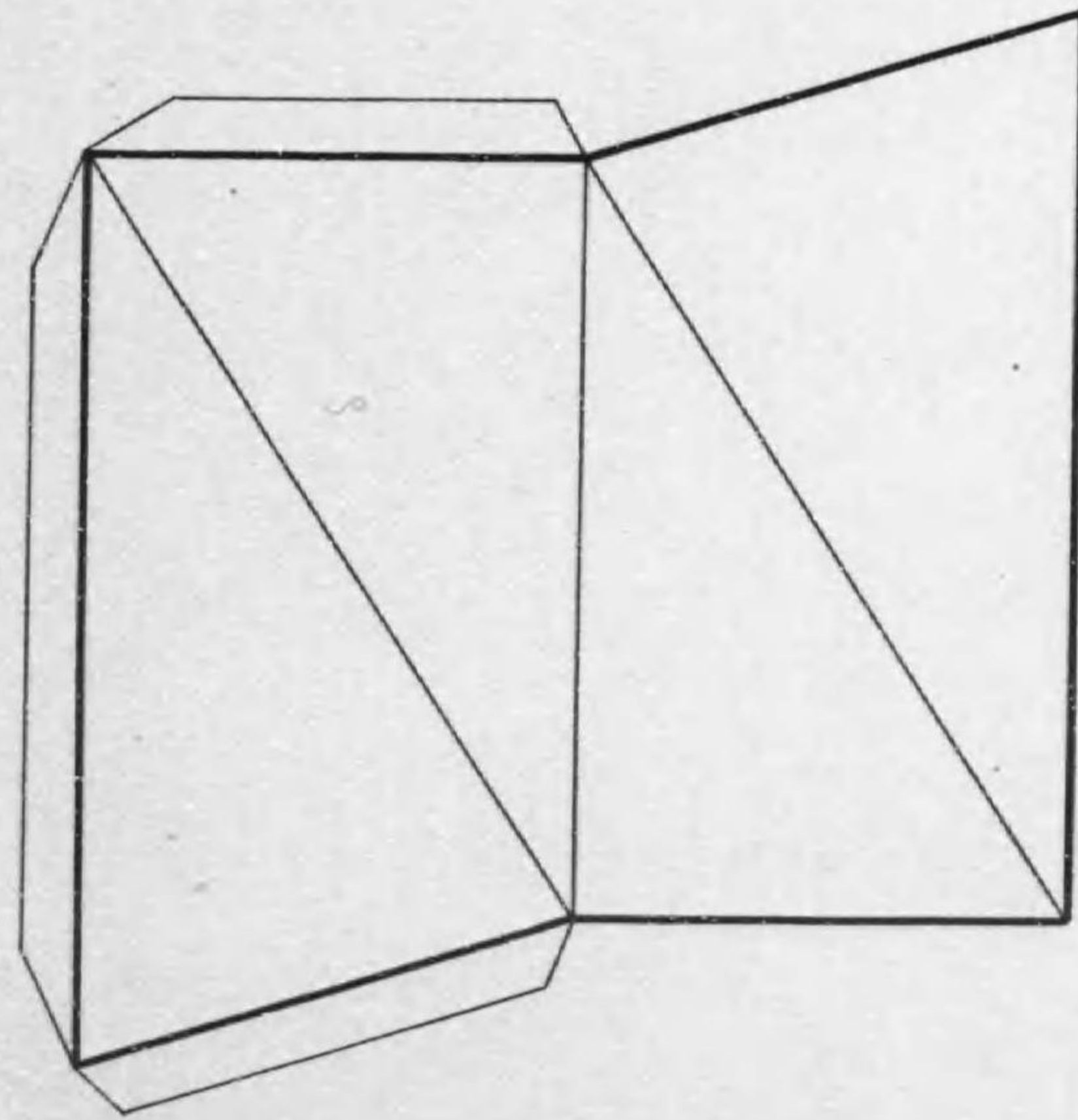
角	sin.	cos.	tan.	cot.	角	角	sin.	cos.	tan.	cot.	角
0°	0.0000	1.0000	0.0000	∞	90°	23°	0.3907	0.9205	0.4245	2.3559	67°
1°	0.0175	0.9998	0.0175	57.2900	89°	24°	0.4067	0.9135	0.4452	2.2460	66°
2°	0.0349	0.9994	0.0349	28.6363	88°	25°	0.4226	0.9063	0.4663	2.1445	65°
3°	0.0523	0.9986	0.0524	19.0811	87°	26°	0.4384	0.8988	0.4877	2.0503	64°
4°	0.0698	0.9976	0.0699	14.3007	86°	27°	0.4540	0.8910	0.5095	1.9626	63°
5°	0.0872	0.9962	0.0875	11.4301	85°	28°	0.4695	0.8829	0.5317	1.8807	62°
6°	0.1045	0.9945	0.1051	9.5144	84°	29°	0.4848	0.8746	0.5543	1.8040	61°
7°	0.1219	0.9925	0.1228	8.1443	83°	30°	0.5000	0.8660	0.5774	1.7321	60°
8°	0.1392	0.9903	0.1405	7.1154	82°	31°	0.5150	0.8572	0.6009	1.6643	59°
9°	0.1564	0.9877	0.1584	6.3138	81°	32°	0.5299	0.8480	0.6249	1.6003	58°
10°	0.1736	0.9848	0.1763	5.6713	80°	33°	0.5446	0.8387	0.6494	1.5399	57°
11°	0.1908	0.9816	0.1944	5.1446	79°	34°	0.5592	0.8290	0.6745	1.4829	56°
12°	0.2079	0.9781	0.2126	4.7046	78°	35°	0.5736	0.8192	0.7002	1.4281	55°
13°	0.2250	0.9744	0.2309	4.3315	77°	36°	0.5878	0.8090	0.7265	1.3764	54°
14°	0.2419	0.9703	0.2493	4.0108	76°	37°	0.6018	0.7986	0.7536	1.3270	53°
15°	0.2588	0.9659	0.2679	3.7321	75°	38°	0.6157	0.7880	0.7813	1.2799	52°
16°	0.2756	0.9613	0.2867	3.4874	74°	39°	0.6293	0.7771	0.8098	1.2349	51°
17°	0.2924	0.9563	0.3057	3.2709	73°	40°	0.6428	0.7660	0.8391	1.1918	50°
18°	0.3090	0.9511	0.3249	3.0777	72°	41°	0.6561	0.7547	0.8693	1.1504	49°
19°	0.3256	0.9455	0.3443	2.9042	71°	42°	0.6691	0.7431	0.9004	1.1106	48°
20°	0.3420	0.9397	0.3640	2.7475	70°	43°	0.6820	0.7314	0.9325	1.0724	47°
21°	0.3584	0.9336	0.3839	2.6051	69°	44°	0.6947	0.7193	0.9657	1.0355	46°
22°	0.3746	0.9272	0.4040	2.4751	68°	45°	0.7071	0.7071	1.0000	1.0000	45°
角	cos.	sin.	cot.	tan.	角	角	cos.	sin.	cot.	tan.	角



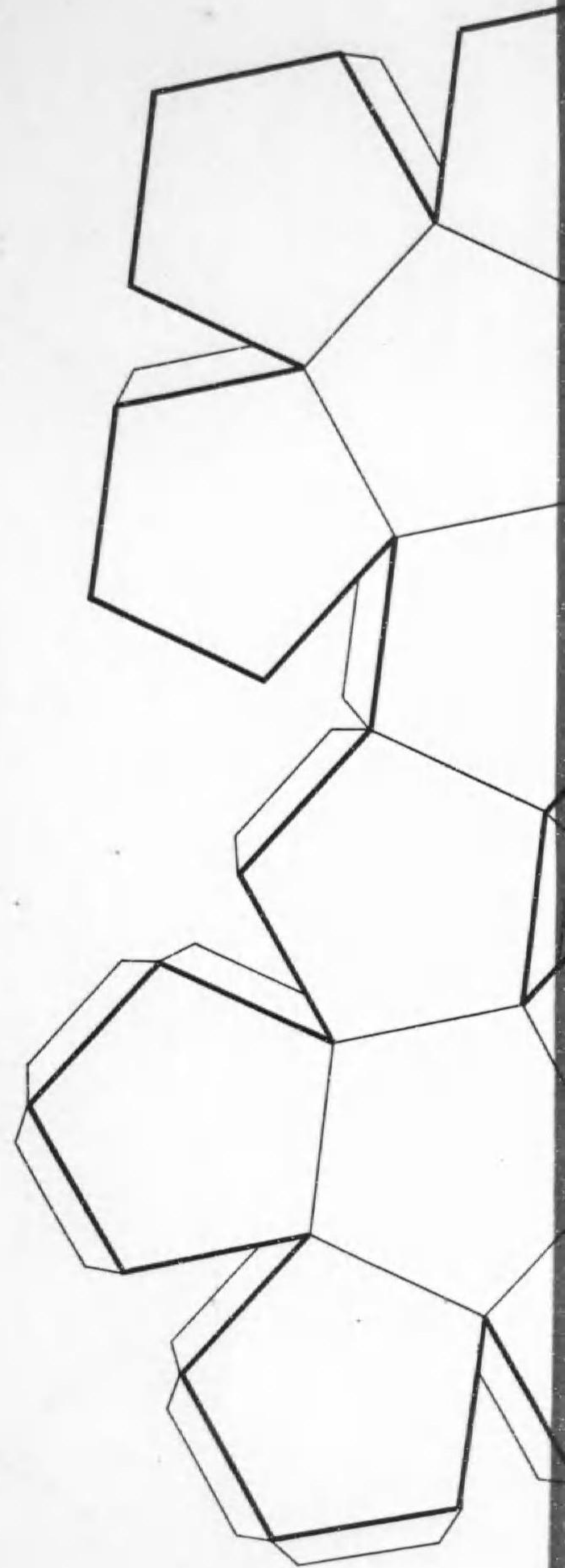
三角錐ヲ三ツノ三角錐ニ分ケテ出來ル三角錐ノ展開圖(甲・乙)

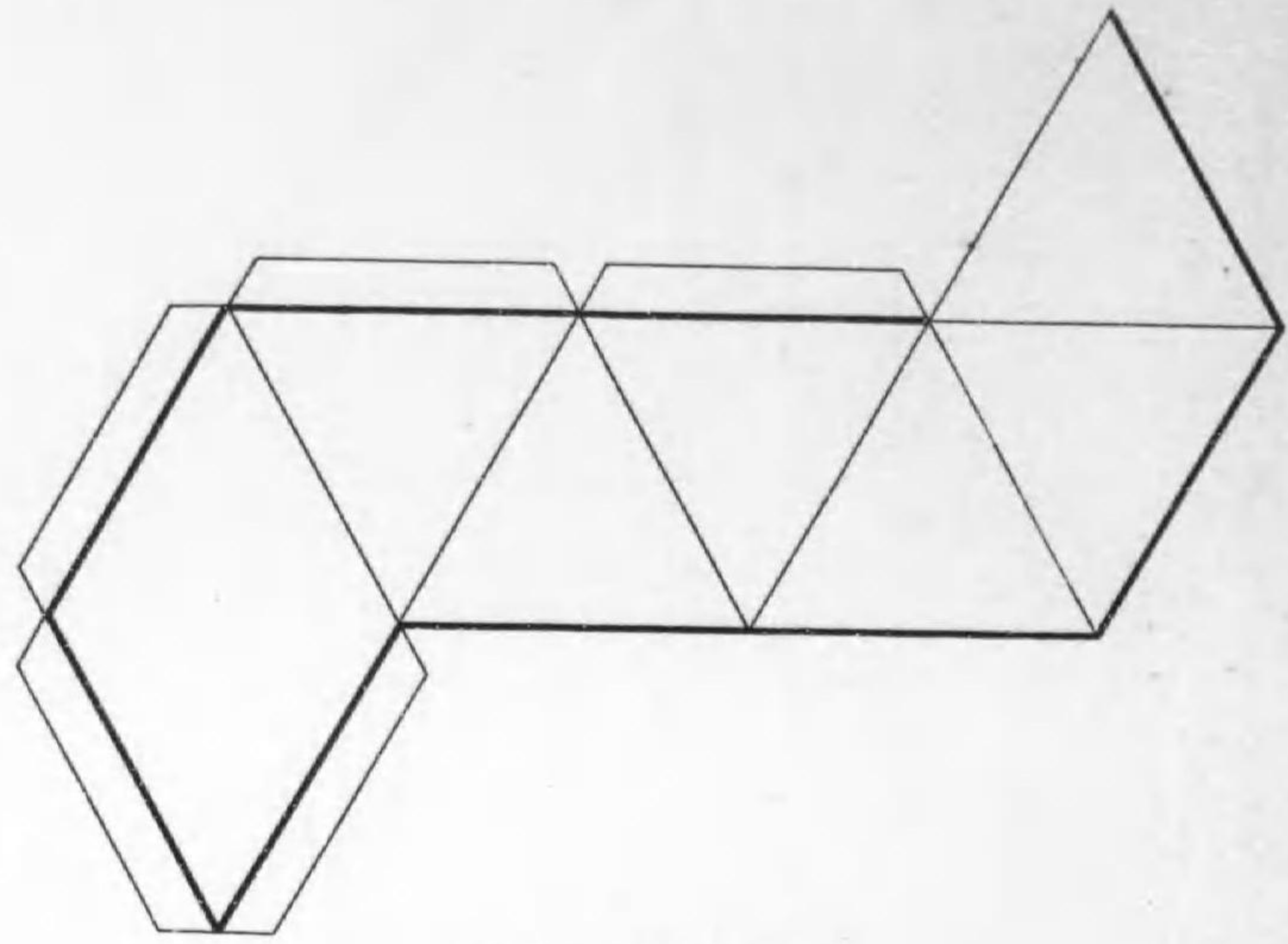


正八面体展開圖

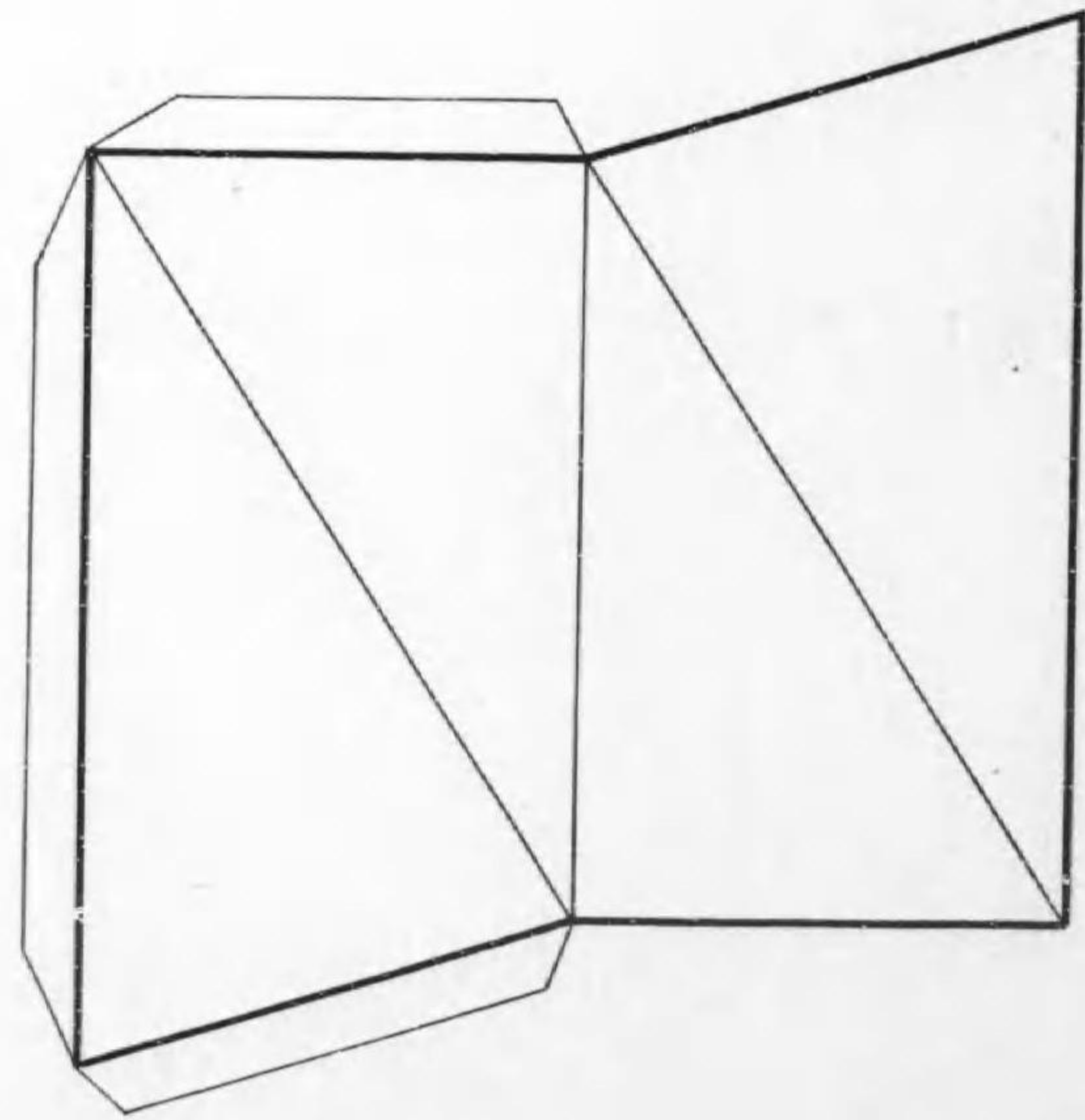


三角錐ヲ三ツノ三角錐ニ分ケテ出來ル三角錐ノ展開圖(丙)

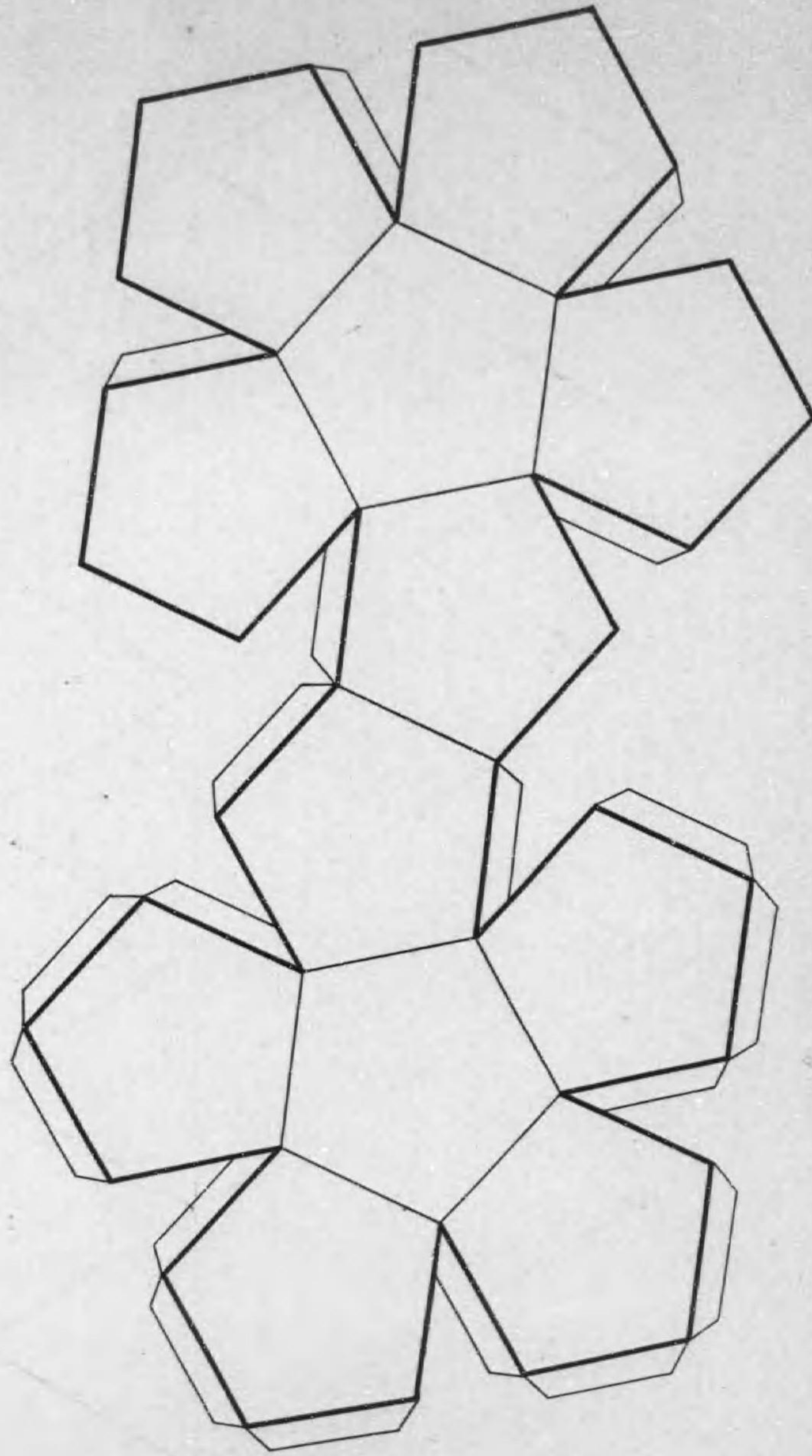




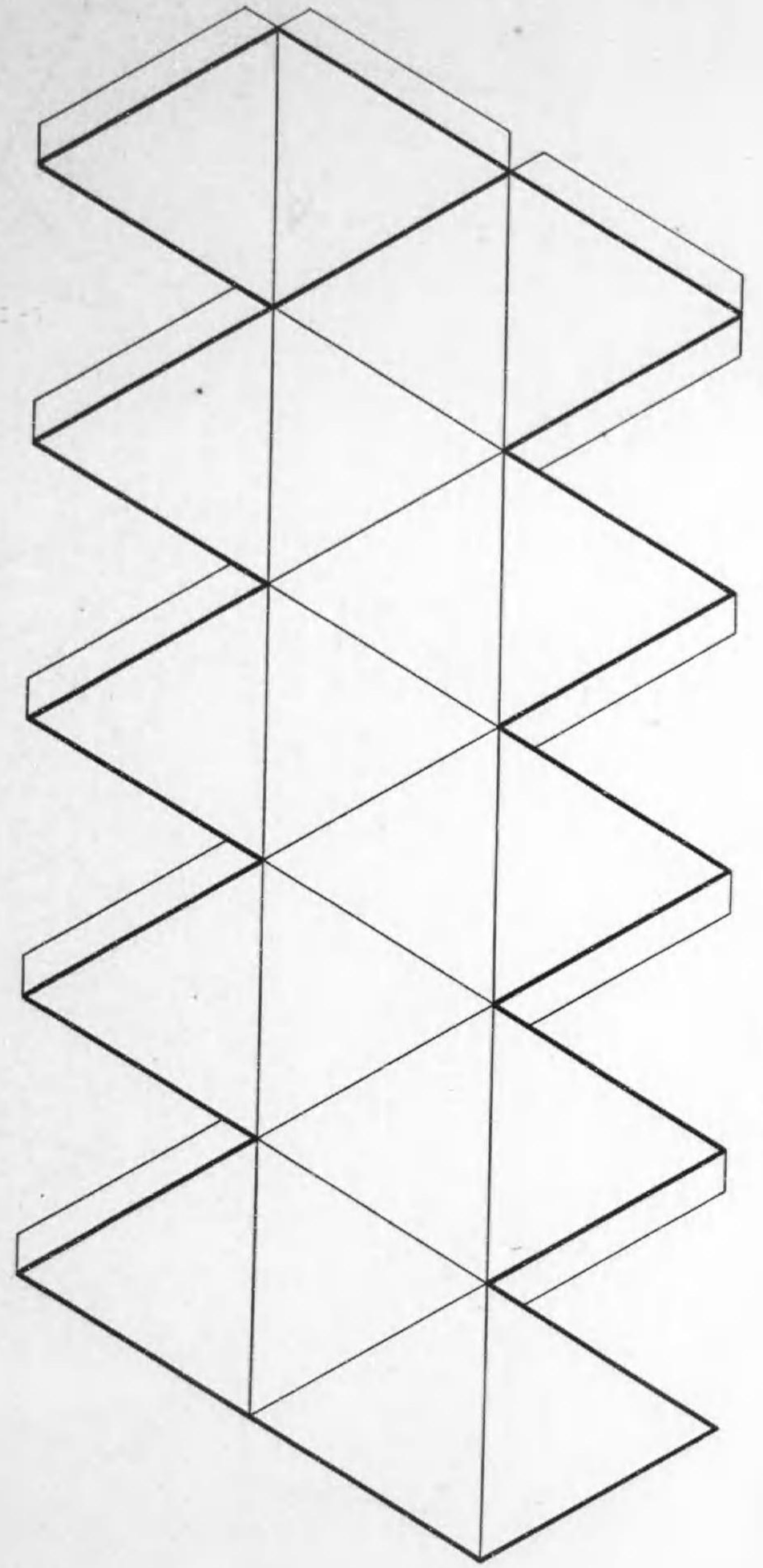
正八面体展開圖



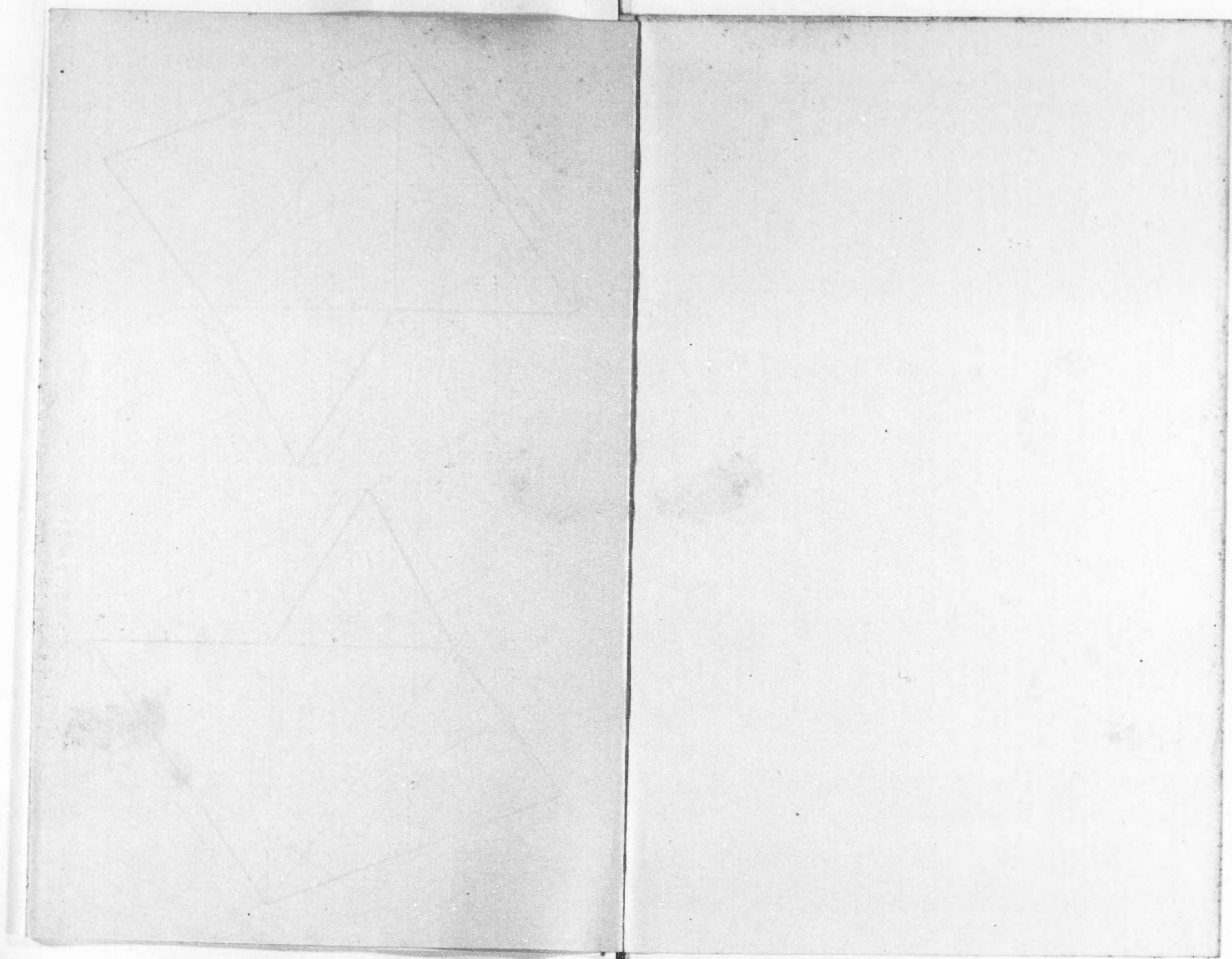
三角錐ヲ三ツノ三角錐ニ分ケ
テ出來ル三角錐ノ展開圖(丙)



正十二面体展開圖



正二十面体展開圖



354
46



終

特