

I. Krumme Flächen und Aetzerscheinungen am Stolzit. Element p_0 des Raspit.

Von

C. Hlawatsch in Wien.

(Hierzu Taf. I.)

Der Verf. erwarb im Herbste 1897 vom Mineralienhändler Hrn. J. Böhm in Wien eine Stufe von Brokenhill, bei welcher auf einer Kruste von Psilomelan, die ihrerseits eine lockere, zersetzte Masse bedeckte, Krystalle von Stolzit und Raspit sassen. Die letzteren sind die älteren, da sie von den ersteren theilweise eingeschlossen sind.

Die Krystalle des Stolzites, welche zunächst besprochen werden sollen, sind durchsichtig, stroh- bis honiggelb, von einem Durchmesser von 4—5 mm. Sie sind nach allen drei Dimensionen ziemlich gleichmässig entwickelt; tafelförmiger Habitus nach (001) zeigt sich nur bei kleinen Individuen. Ebenso halten sich die wenigen Flächen, welche an diesen Krystallen ausgebildet sind ($c = 0$, $e = 01$, $p = 1$), so ziemlich das Gleichgewicht.

Krumme Flächen.

Ausser den genannten; gut spiegelnden Flächen treten aber bei fast allen Krystallen der Stufe schiefe, oft stark gekrümmte, matte Abstumpfungen der Kante $c : c$ auf, welche auf beiden Krystallhälften gemäss der Symmetrie der pyramidalen Hemiëdrie vertheilt sind. Diese Vertheilung bildet zugleich das Kriterium für die Abwesenheit von Zwillingsbildung nach (001), da in diesem Falle die Flächen bei der Projection auf (00 $\bar{1}$) in gleichem, statt in entgegengesetztem Sinne aufeinander folgen müssten. Eine Symbolbestimmung war in Folge der starken Krümmung und des matten Glanzes, der oft ein Reflectiren des Signales gänzlich verhinderte, unmöglich. Ausserdem zeigt der Winkel φ starke Variationen, so dass auch eine bestimmte Zonenangehörigkeit nicht erkennbar war. Der Winkel φ

nähert sich dem der Fläche $0\frac{1}{4}$. Der Verf. hält diese Flächen nicht für wirkliche Krystallflächen, aber wegen ihrer starken Abweichung aus der Zone auch nicht für Vicinale zu $0\frac{1}{4}$. Zufällige Wachstumsstörungen oder mechanische Deformationen erscheinen durch die Regelmässigkeit ihres Auftretens ausgeschlossen. Gegen die Entstehung durch Aetzung spricht die gute Ausbildung der anderen Flächen; sie wären also noch am ehesten mit den Uebergangsflächen Goldschmidt's¹⁾ zu vergleichen, in welchem Falle sie eine gegen $0\frac{1}{4}$ ziehende Zone noch unbestimmter Lage andeuten würden.

Die folgende Tabelle I giebt die, gleich den übrigen hier publicirten Messungen, am zweikreisigen Goniometer von V. Goldschmidt, Modell 1896²⁾, vorgenommenen Positionsbestimmungen an drei Krystallen, bei welchen diese Flächen noch mittelst Signalverkleinerung erkennbare Reflexzüge gaben. Fig. 1, Taf. I stellt einen Krystall mit solchen schematisch eingezeichneten Abstumpfungsf lächen dar (Kryst. 1); Fig. 2a, 2b ist die gnomonische Projection für beide Krystallhälften des Kryst. 1, auf (001) und (00 $\bar{1}$) projectirt. Der Raumersparniss halber ist nur der Raum innerhalb $0\frac{1}{4}$ berücksichtigt worden. In Fig. 3 sind die beobachteten Positionspunkte an den krummen Flächen durch kleine Ringe bezeichnet. Tabelle II giebt zum Vergleiche die Grössen φ , ϱ , x und y für einige nicht beobachtete Flächen an, welche eine ähnliche Lage besitzen würden.

Messungstabelle der gekrümmten Flächen am Stolzit.

Tabelle I.

Krystall 1. Vorderseite.

Fläche	Reflex-Nr.	Symbol		φ	ϱ	x	y
		Gdt.	Miller				
<i>e</i>		01	011	00 0'	570 21'	0,000	1,561
<i>p</i>		1	111	45 2	65 35	1,558	1,557
I	1			65 40	21 11	0,353	0,160
	2			75 35	21 11	0,375	0,097
	3			75 36	22 55	0,440	0,105
	4			70 21	22 35	0,393	0,140
	5			62 36	19 24	0,343	0,162
	6			73 41	16 47	0,289	0,085
	7			65 28	19 18	0,319	0,145
	8			73 38	19 29	0,340	0,100
	9			69 11	20 6	0,342	0,130
II	1			179 5	23 51	0,007	—0,442
	2			179 27	22 15	0,004	—0,409

1) Diese Zeitschr. 1896, 26, 1.

2) Diese Zeitschr. 1898, 29, 333.

Fläche	Reflex-Nr.	Symbol		φ	ρ	x	y
		Gdt.	Miller				
	3			479°20'	210 34'	0,005	-0,394
	4			478 20	18 43	0,010	-0,339
	5			154 29	20 45	0,459	-0,333
	6			152 13	20 4	0,170	-0,323
	7			152 13	18 17	0,154	-0,292
	8			160 0	20 4	0,125	-0,343
III u. IV		zu schwache Reflexe					

Rückseite.

I	1			50 2'	24049'	0,040	0,450
	2			5 50	24 21	0,046	0,450
	3			5 50	24 6	0,045	0,445
	4			7 14	22 3	0,054	0,402
	5			8 4	20 24	0,052	0,368
	6			8 4	23 36	-0,061	0,433
II	1			97 44	22 15	0,405	-0,055
	2			97 44	24 33	0,394	-0,053
	3			97 44	21 2	0,381	-0,054
III	1			-175 39	23 58	-0,044	-0,354
	2			-175 3	22 36	-0,036	-0,415
	3			-174 46	24 37	-0,036	-0,395
IV	1			-85 44	25 10	-0,468	0,039
	2			-83 24	21 26	-0,390	0,045
	3			-82 54	19 36	-0,354	0,044

Krystall 2.

e		01	011	00 0'	57020'	0,000	0,560
p		1	111	44 59	65 38	1,564	1,564
I	1			-15 18	24 43	-0,405	0,384
	2			-13 41	24 56	-0,095	0,392
	3			-16 9	22 8	-0,413	0,394
	4			-16 9	24 38	-0,410	0,384
	5			-17 2	24 14	-0,414	0,374
	6			-13 56	19 7	-0,083	0,336
	7			-17 2	20 7	-0,407	0,350
	8			-16 10	20 16	-0,403	0,355
	9			-3 25	24 1	-0,024	0,406
	10			-3 56	22 6	-0,028	0,405
	11			-4 49	22 6	-0,034	0,405
	12			-5 34	20 48	-0,037	0,378
	13			-9 35	22 8	-0,068	0,404
II	1			-98 35	20 43	-0,374	-0,056
	2			-105 43	22 13	-0,393	-0,114
	3			-105 29	20 59	-0,370	-0,102

Krystall 3.

Fläche	Reflex-Nr.	Symbol		φ	ρ	x	y
		Gdt.	Miller				
<i>e</i>		01	011	0° 0'	57° 20'	0,000	0,560
<i>p</i>		1	111	45 0	65 36	1,559	1,559
I				f e h l t			
II	1			108 2	22° 34'	0,395	-0,129
	2			105 42	20 57	0,370	-0,100
	3			107 16	19 39	0,341	-0,106
	4			108 53	20 46	0,359	-0,123
	5			107 4	20 52	0,364	-0,112
III	1			-175 17	23 7	-0,035	-0,425
	2			-174 38	22 15	-0,038	-0,407
	3			-174 6	21 22	-0,040	-0,389
	4			-173 37	20 28	-0,042	-0,371
	5			-173 4	19 42	-0,043	-0,355
	6			-171 42	19 3	-0,050	-0,342
IV	1			-85 20	22 3	-0,404	0,033
	2			-84 15	23 11	-0,426	0,043
	3			-74 11	20 47	-0,365	0,103

Tabelle II.

Nicht beobachtete Flächen, welche in wahrscheinlichen Zonen liegen und deren Lage ähnlich der der gerundeten Flächen ist (zum Vergleiche).

Gdt.	Symbol		φ	ρ	x	y
	Gdt.	Miller				
$0\frac{1}{2}$		0.1.4	0° 0'	21° 19'	0,0000	0,3901
$\frac{1}{30}\frac{1}{2}$		1.10.40	5 42	21 24	0,0390	0,3901
$\frac{1}{12}\frac{2}{5}$		3.8.36	20 33	20 19	0,130	0,347
$\frac{1}{16}\frac{1}{2}$		1.4.16	14 2	21 54,5	0,0975	0,3901
$\frac{1}{36}\frac{1}{4}$		1.9.16	6 20	21 26	0,043	0,3901

Bei Krystall 4 scheint eine Verschiedenheit zwischen Ober- und Unterseite vorzuliegen. Dieselbe kann aber nicht als Beweis für die Hemimorphie des Stolzits angesehen werden, da auf der Oberseite Theilreflexe auftreten, welche denen der Unterseite entsprechen. Aehnliche Theilung des Reflexes tritt auch bei Krystall 2 auf.

Aetzversuche.

Um über das Vorhandensein von Hemimorphie beim Stolzit, welches schon wiederholt (von Naumann, Kerndt u. A.) behauptet worden war, ein weiteres Urtheil zu erhalten, wurden Aetzversuche mit Kalilauge angestellt. Bei einer Concentration 4 : 5 traten auch bei Behandlung in der

Wärme und einer Aetzungsdauer von ca. 10' nur schwache, längliche Vertiefungen auf, welche wohl die pyramidale Hemiëdrie, aber keine Hemi-morphie andeuteten. Bei einer Concentration von 1 : 2 war bei einer Einwirkung in der Wärme durch ca. 5' der Krystall stark angegriffen, die Kanten $e : c$, $e_1 : p_1$ stark gerundet. c war treppenartig vertieft; die Treppen waren parallel der Kante $c : p$. Auf e und p zeigten sich deutliche Aetzfiguren, deren Gestalt in Fig. 5 schematisch wiedergegeben ist (projicirt auf $(0\bar{1}0)$). Der Deutlichkeit halber sind die Aetzfiguren auf p resp. p^3 , auf diese Flächen selbst projicirt, in Fig. 6 wiedergegeben. Die durch die Aetzfiguren hervorgerufenen Reflexzüge geben die Fig. 3 und 4 in gnomonischer Projection, und zwar Fig. 3 auf $0(004)$, Fig. 4 auf $0\infty(0\bar{1}0)$ projicirt, entsprechend den in Tabelle III und IV zusammengestellten Beobachtungsreihen.

Tabelle III.

Messungstabelle für die Aetzerscheinungen an Krystall 3.

A. Projection auf $0(004)$.

Fläche	Reflex-Nr.	Symbol		φ	ρ	x	y
		Gdt.	Miller				
c	1		004	132° 20'	3026'	0,044	-0,040
	2			134 26	9 24	0,117	-0,115
	3			134 26	13 7	0,166	-0,163
	4			- 44 44	16 40	-0,214	+0,213
	5			-154 10	4 9	-0,009	-0,018
	6			-163 2	4 50	-0,025	-0,081
	7			-148 24	7 0	-0,064	-0,105
	8			-138 16	5 13	-0,061	-0,068
	9			- 92 35	7 4	-0,123	-0,006
	10			- 92 33	8 59	-0,158	-0,007
	11			89 9	9 32	0,168	0,002
	12			96 13	26 31	0,496	0,054
	13			92 0	29 19	0,564	0,020
p^4	—	$\bar{1}1$	$\bar{1}11$	- 45 0	65 40	-1,5636	1,5636
p^3	1	$\bar{1}$	$\bar{1}\bar{1}1$	-137 11	66 18	-1,548	-1,671
	2			-136 8		andauernder Zug	
	3			-144 46	63 16	-1,229	-1,560
	4			-131 19	62 26	-1,472	-1,265
	5			-137 29	66 28	-1,552	-1,693
e^1	6	$\bar{1}0$	$\bar{1}0\bar{1}$	-137 47	66 28	-1,543	-1,704
		ad					
p^2	1	$\bar{1}\bar{1}$	$\bar{1}\bar{1}1$	135 23	65 20	1,529	-1,550
	2			127 29	64 42	1,474	-1,130
	3			119 5	60 41	1,556	-0,866
	4			113 13	59 52	1,583	-0,679
	5			117 16	66 2	1,216	-1,892

Fläche	Reflex-Nr.	Symbol		φ	ρ	x	y
		Gdt.	Miller				
		ad					
p^3	6	$\bar{1}$	$11\bar{1}$	$160^{\circ}46'$	$66^{\circ}46'$	0,749	-2,147
e^4	1	$\bar{7}0$	$\bar{7}04$	-94 40	56 23	-1,506	-0,031
	2			-89 47	57 24	-1,561	+0,006
	3			-99 13	58 24	-1,601	-0,260
	4			-105 51	64 54	-1,802	-0,512
	5			-106 23	60 4	-1,666	-0,491
	6			-106 4	61 9	-1,744	-0,302
	7			-100 19	64 57	-1,846	-0,336
	8			-86 14	54 9	-1,239	+0,083
	9			-80 6	44 40	-0,994	+0,174
e^3	1	$0\bar{7}$	$0\bar{7}1$	179 34	57 34	0,012	-1,574
	2			179 4	56 12	0,024	-1,494
	3			171 47	57 54	0,228	-1,578
	4			169 44	58 32	0,291	-1,608
	5			166 5	59 41	0,411	-1,660
	6			171 21	60 22	0,264	-1,738
	7			170 2	63 53	0,353	-2,004
	8			183 26	59 17	-0,139	-1,676
	9			184 56	49 44	-0,102	-1,176
	10			191 38	43 36	-0,192	-0,933
	11			181 35	44 38	-0,013	-0,987
	12			183 26	42 27	-0,031	-0,523
e^2	1	10	104	89 55	57 18	1,558	0,002
	2			95 27	49 18	1,157	-0,110
	3			104 48	44 14	0,953	-0,199
	4			97 3	42 19	0,903	-0,112
	5			104 24	38 33	0,781	-0,157
	6			80 19	61 18	1,801	0,307
	7			96 57	58 49	1,640	-0,200
II	1	—	—	112 36	23 48	0,407	-0,169
	2			117 30	24 44	0,409	-0,213
	3			110 17	24 44	0,432	-0,160
	4			114 26	20 51	0,347	-0,158
	5			113 50	18 15	0,302	-0,133

Tabelle IV.

B. Projection auf $(0\bar{1}0)$ (0∞) .

Fläche	Reflex-Nr.	Symbol		φ	ρ	x	y
		Gdt.	Miller				
c		0	004	$0^{\circ} 0'$	$90^{\circ} 0'$	—	—
e^4		$\bar{7}0$	$\bar{7}04$	-57 28	90 2	—	—
e^2		$\bar{1}0$	$\bar{7}0\bar{7}$	-124 19	89 35	—	—

Fläche	Reflex-Nr.	Symbol		φ	ρ	x	y
		Gdt.	Miller				
e^4		<u>70</u>	<u>707</u>	122° 30'	90° 4'	—	—
	e^2	40	404	57 8	90 0	—	—
e^3	1	<u>07</u>	<u>074</u>	4 26	33 57	0,047	0,673
	2			0 4	32 38	0,0004	0,640
	3			12 34	34 2	0,130	0,587
	4			17 40	33 44	0,186	0,602
	5			— 9 50	45 13	—0,172	0,993
	6			— 5 14	30 6	—0,053	0,577
	7			—25 43	34 44	—0,295	0,643
e^1	1	<u>04</u>	<u>077</u>	177 54	33 45	0,024	—0,668
	2			162 52	30 29	0,483	—0,559
	3			154 3	34 20	0,300	—0,644
	4			—170 40	45 22	—0,164	—0,999
	5			—172 57	42 32	—0,442	—0,944
	6			—175 37	34 42	—0,046	—0,604
p^3	1	<u>7</u>	<u>774</u>	— 58 5	48 29	—0,939	0,597
	2			— 59 53	48 34	—0,980	0,568
	3			— 55 23	53 49	—1,425	0,777
	4			— 57 34	60 46	—1,507	0,960
	5			— 65 5	75 6	—3,408	1,583
	6			— 27 40	38 47	—0,373	0,742
	7			— 32 42	47 13	—0,854	0,662
p^1	1	<u>4</u>	<u>777</u>	—124 26	48 55	—0,979	—0,598
	2			—127 15	45 39	—0,844	—0,649
	3			—134 20	45 3	—0,746	—0,700
	4			—147 54	39 42	—0,434	—0,694
	5			—145 20	61 42	—1,558	—0,939
p^4	1	<u>74</u>	<u>477</u>	122 49	49 33	0,986	—0,636
	2			124 34	53 49	1,426	—0,776
	3			123 5	70 20	2,344	—1,327
	4			138 24	33 4	0,432	—0,487
	5			128 53	40 39	0,668	—0,539
	6			124 15	58 43	1,360	—0,926
p^2	1	<u>47</u>	<u>474</u>	57 2	49 7	0,969	0,629
	2			39 45	30 9	0,374	0,447
	3			56 27	55 8	1,196	0,793
	4			57 28	60 37	1,497	0,955
	5			54 46	52 55	1,074	0,772

Die Reflexe zeigten keine, bestimmten Flächen entsprechende, schärfer gesonderten Lichtpunkte. Dass auch die Flächen e und p an der Bildung der Aetzfiguren theilnehmen, konnte aus dem Aufleuchten zahlreicher Punkte auf den Flächen der Unterseite bei Einstellung von e , bezw. p , erkannt

werden. Von bemerkenswerthen Aetz-zonen lassen sich aus den beiden Projectionsbildern 3 und 4 die Zonen $p : e$ (Fig. 4) und $0\bar{1} : \frac{1}{3}0$ (Fig. 3) graphisch bestimmen. Die Reflexzüge der krummen Flächen ändern beim Aetzen ihre Lage wenig; ein Zusammenhang mit den Aetzfiguren ist nicht zu bemerken.

Die Symmetrie der tetragonal-bipyramidalen Gruppe tritt namentlich auf Fig. 3 deutlich hervor; auf Fig. 4 ist keine bemerkenswerthe Asymmetrie zwischen den beiden Krystallhälften zu sehen. Diese Beobachtung stimmt überein mit den Resultaten, welche Traube bei seinen Aetzversuchen am Wulfenit und Scheelit¹⁾ erhielt. Es scheint daher, als ob die Hemimorphie bei der Gruppe des Wulfenits entweder zu geringen Einfluss auf die Differenzen in der Angreifbarkeit durch chemische Reagentien besitze, oder dass die bisher beobachteten Verschiedenheiten in der Ausbildung von Ober- und Unterseite Functionen des Wachsthums seien, wie Traube meint. In diesem Falle zeigt sich eine Aehnlichkeit mit den Beobachtungen von Brezina am unterschwefelsauren Blei²⁾, welche er durch den Einfluss der Schwere erklärte. Die von Brezina erwähnten Winkeldifferenzen zwischen Ober- und Unterseite wurden auch am Stolzit beobachtet; so ergaben die Beobachtungen an Krystall 4 der ersten Publication über den Stolzit von Brokenhill³⁾ folgende Werthe für den Winkel ϱ :

e	auf der einen Seite	$57^{\circ}26'$,	auf der anderen Seite	$57^{\circ}21'$
p	- - - -	$65\ 57$	- - - -	$65\ 36$

Element p_0 des Raspit.

In der ersten Publication über Raspit⁴⁾ wurde hervorgehoben, dass sich q_0 zuverlässig bestimmen liess, p_0 dagegen einer Bestätigung bedurfte. Diese Bestätigung resp. Correctur ermöglichte das neue Material. Die Krystalle gleichen durchaus jenen der Stufe 2 der erwähnten Publication. Die Flächen a , b , c und d zeigten dieselbe Beschaffenheit wie dort, gaben sogar eher noch schlechtere Reflexe; e war hingegen öfter und besser ausgebildet. Deshalb wurden die Elemente q_0 und μ nicht geändert, für p_0 hingegen der neu gefundene Werth eingesetzt. In der folgenden Tabelle V sind die Messungen (mit Ausnahme des Krystalls 4 bei Signalverkleinerung gewonnen) für die Projection auf (010) zusammengestellt. Tabelle VI giebt die corrigirten Elemente und die Winkeltabelle.

1) N. Jahrb. f. Miner. etc. Beil.-Bd. 10, 458—459. Ref. diese Zeitschr. 30, 398.

2) Brezina, Die Krystallform des unterschwefelsauren Bleies. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, Oct. 1871, 64, 1. Abth. 9, 15, 21 und 23.

3) Ann. d. k. k. naturh. Hofmus. 12, 36.

4) Ebenda S. 38; siehe auch diese Zeitschr. 29, 138.

Raspit.

Tabelle V. Gemessene Winkel.

Fläche	Kryst. I		Zahl der Beob.	Kryst. II		Zahl der Beob.	Kryst. III		Zahl der Beob.	Kryst. IV		Zahl der Beob.	Mittel		Zur Berechnung der Winkeltabelle	
	φ	ϱ		φ	ϱ		φ	ϱ		φ	ϱ		φ	ϱ	φ	ϱ
a	89° 48'	90° 0'	2	90° 2'	90° 0'	1	89° 56'	90° 2'	2	89° 58'	89° 57'	2	(89° 56')	90° 0'	90° 0'	90° 0'
b	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—	—
c	17 44	89 59	4	17 29	90 7	2	17 36	89 57	4	17 35	89 59	3	17 37	90 0	17 44	90 0
e	—28 56	90 4	2	—29 17	90 0	1	—28° 50'	90° 0'	4	—29 6	89 57	4	29 0	90 0	29 0	90 0
d	17 39	43 17	3	17 48	43 19	3	17 44	43 17	4	17 42	43 17	3	17 43	43 18	17 44	43 22

Tabelle VI.

Winkeltabelle. Elemente.

$a = 1,3358$	$\lg a_0 = 0,12575$	$\lg a_0 = 1,2024$	$\lg p_0 = 9,92005$	$p_0 = 0,8319$
$c = 1,1412$	$\lg c = 0,04580$	$\lg b_0 = 9,95420$	$\lg q_0 = 0,02478$	$q_0 = 1,0587$
μ	$\lg h$	$\lg e$	$\lg p_0 = 9,89327$	$e = 0,3037$
$180^\circ - \beta$	$\lg \sin \mu$	$\lg \cos \mu$	$h = 0,9597$	

Nr.	Buchstabe	Symbol Gdt. Miller	φ	ϱ	E_0	γ_0	E	τ	x'	y'	d' = $\lg e$	Flächen	Symbole	Winkel
1	c	0	90° 0'	170° 41'	170° 41'	0° 0'	170° 41'	0° 0'	0,3188	0	0,3188	a : c	100 : 004	72° 19'
2	b	000	0 0	90 0	0 0	90 0	0 0	90 0	0	∞	∞	e : c	704 : 004	46 41
3	a	000	90 0	90 0	90 0	0 0	90 0	0 0	∞	0	∞	d : c	011 : 004	46 38
4	e	70	90 0	—29 0	—29 0	0 0	—29 0	0 0	0,5543	0	0,5543	d : e	011 : 704	61 54
5	d	01	041	46 0	47 44	48 4	12 2	46 38	0,3188	4,1112	4,1561	b : d	010 : 044	43 22

Zu einer Bestimmung des specifischen Gewichtes, sowie zu einer Controlanalyse reichte das Material nicht aus; ebenso musste der Kleinheit der Krystalle halber auf eine Neubestimmung des mittleren Brechungscoefficienten β verzichtet werden.

Zum Schlusse sei es dem Verfasser noch gestattet, den Herren Prof. Dr. V. Goldschmidt in Heidelberg und Dr. H. Graber in Wien für einige in liebenswürdigster Weise ertheilte Rathschläge auf's Wärmste zu danken.

Fig. 1.

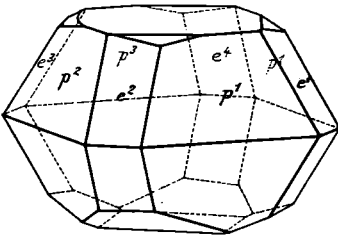


Fig. 3.

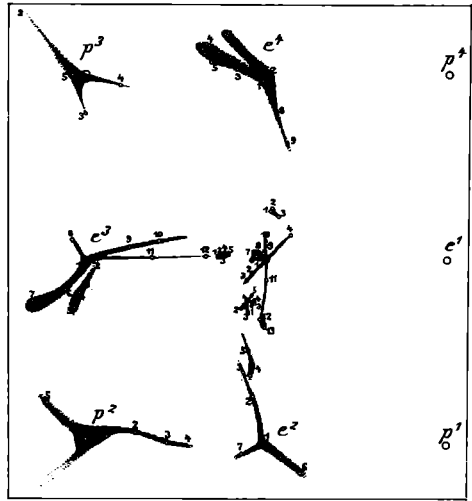


Fig. 6.

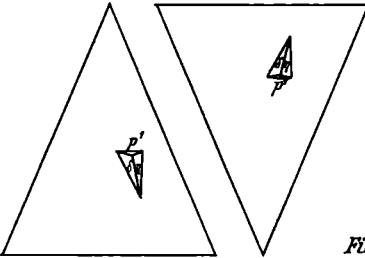


Fig. 2a.

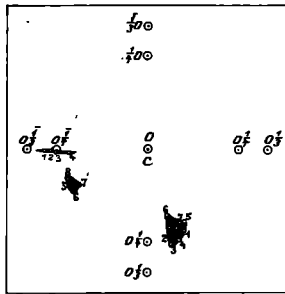


Fig. 2b.

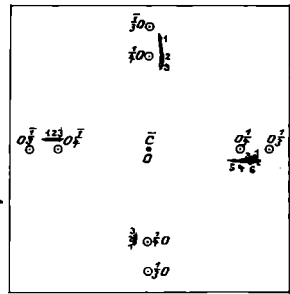


Fig. 5.

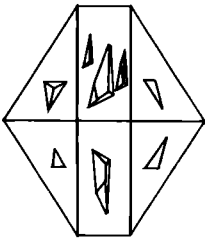


Fig. 4.

