

О КРИСТАЛЛАХЪ

БѢЛОЙ СВИНЦОВОЙ РУДЫ,

ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ИЗЪ РУССКИХЪ МѢСТОРОЖДЕНІЙ.

Н. Кокшарова.

ЕСТЕСТВОВЕДЪ



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Императорской Академіи Наукъ.

(Вас. Ост., 9 л., № 12.)

1871.

Напечатано по распоряженію Императорскаго С.-Петербургскаго
Минералогическаго Общества. С.-Петербургъ, Іюль 1871 г.

О кристаллах бѣлой свинцовой руды, преимущественно изъ русскихъ мѣсторожденій.

Н. Кокшарова.

(Сюда принадлежать таб. II, III, IV, V и VI.)

Для ромбической пирамиды, которую обыкновенно принимаютъ за основную форму кристаллическаго ряда бѣлой свинцовой руды, изъ моихъ измѣреній, вывелъ я слѣдующее отношеніе осей:

$$a : b : c = 1,18531 : 1,63943 : 1^1)$$

гдѣ *a* есть вертикальная ось, *b* макродіагональ и *c* брахидіагональ.

¹⁾ Полученное мною отношеніе осей основной формы почти совпадаетъ съ отношеніемъ, выведеннымъ Мосомъ и Гайдингеромъ изъ ихъ собственныхъ измѣреній; въ самомъ дѣлѣ ученые эти даютъ:

$$\begin{aligned} a : b : c &= \sqrt{1,4047} : \sqrt{2,6865} : 1 \\ &= 1,18520 : 1,63905 : 1 \end{aligned}$$

(Leichtfassliche Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreiches, von F. Mohs, bearbeitet von Zippe, 1839, Wien, Zweiter Theil, S. 137).

Изъ этого отношенія для основной формы вычисляются наклоненія ея плоскостей: въ макродіагональныхъ конечныхъ краяхъ = $92^{\circ} 18' 20''$, въ брахидіагональныхъ конечныхъ краяхъ = $130^{\circ} 0' 32''$ и въ среднихъ краяхъ = $108^{\circ} 28' 24''$. Существеннѣйшія общія свойства бѣлой свинцовой руды, какъ извѣстно, суть слѣдующія: химическій составъ PbS . Спайность призматическая по ∞P и брахидоматическая по $2\check{P}\infty$, обѣ довольно совершенныя; по $\infty\check{P}\infty$ и $\frac{1}{2}\check{P}\infty$ замѣчаются слѣды спайности. Изломъ раковистый. Минералъ хрупокъ. Твердость = 3...3,5. Относительн. вѣсъ = 6,4...6,6. Въ чистѣйшемъ состояніи бѣлая свинцовая руда совершенно безцвѣтна, въ противномъ случаѣ бываетъ часто окрашена сѣрымъ, желтымъ, бурымъ и чернымъ, рѣжѣ зеленымъ и краснымъ цвѣтомъ. Блескъ алмазный, а въ нѣкоторыхъ разностяхъ жирный; первый, при тѣмныхъ цвѣтахъ, получаетъ металловидность. Прозрачность нѣрѣдко наисовершеннѣйшая, иногда посредственная, а иногда минералъ просвѣчиваетъ только по краямъ. Оптическія оси лежатъ въ брахидіагональномъ главномъ сѣченіи, острая биссектриса совпадаетъ съ главною кристаллографическою осью. По наблюденіямъ Миллера ¹⁾ кажущійся уголъ (въ воздухѣ) оптическихъ осей = $17^{\circ} 8'$ и истинный уголъ = $8^{\circ} 16'$; слѣдуя Грайлиху кажущійся уголъ = $16^{\circ} 56'$; слѣдуя Грайлиху и Ф. Лангу ²⁾ кажущійся уголъ = $19^{\circ} 31'$ (для красныхъ лучей) и $17^{\circ} 0'$ (для синихъ лучей); слѣдуя Шрауфу ³⁾

¹⁾ Brooke and Miller. An Elementary Introduction to Mineralogy, London, 1852, p. 566.

²⁾ J. Grailich und v. Lang. Untersuchungen über die physicalischen Verhältnisse krystallisirter Körper, Wien 1858, S. 40. (Aus dem Novemberhefte des Jahrganges 1857 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der K. Akademie der Wissenschaften, Bd. XXVII, S. 3, besonders abgedruckt).

³⁾ Albrecht Schrauf. Bestimmung der optischen Constanten krystallisirter Körper, zweite Reihe, S. 124 (Sonder.-Abdruck aus dem XLII Bde. d. Sitzungsber. d. Kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien).

кажущийся уголъ = $17^{\circ} 16' 30''$ (для красныхъ лучей) и $14^{\circ} 36' 30''$ (для синихъ лучей), истинный-же уголъ = $8^{\circ} 21' 35''$ (для красныхъ лучей) и $6^{\circ} 45' 55''$ (для синихъ лучей); слѣдую наконецъ Деклуазо ¹⁾ кажущійся уголъ = $16^{\circ} 30'$ (непосредственное наблюденіе), $16^{\circ} 44'$ (вычисленіе), и истинный уголъ = $8^{\circ} 3'$. Весьма замѣчательно, что истинный уголъ оптическихъ осей, отъ нагрѣванія, видимымъ образомъ увеличивается; Деклуазо нашелъ его именно равнымъ: $18^{\circ} 22'$ при 12° Ц., $20^{\circ} 20'$ при $71^{\circ},5$ Ц. и $22^{\circ} 2'$ при $95^{\circ},5$ Ц. Коэффициентъ преломленія, по Миллеру $\beta = 2,067$ ²⁾; по Деклуазо $\alpha = 2,0745$, $\beta = 2,0728$, $\gamma = 1,7980$; наконецъ Шрауфъ, для линій В, D, E и H спектра, получилъ слѣдующія величины:

В	D	E	H
$\alpha = 2,0613 \dots$	$2,0780 \dots$	$2,0934 \dots$	$2,1561$
$\beta = 2,0595 \dots$	$2,0763 \dots$	$2,0919 \dots$	$2,1549$
$\gamma = 1,7915 \dots$	$1,8037 \dots$	$1,8164 \dots$	$1,8633$

Въ Россіи бѣлая свинцовая руда находится на Уралѣ, Алтаѣ и въ Забайкальской Области.

Въ кристаллахъ русской бѣлой свинцовой руды наблюдались слѣдующія формы:

¹⁾ Descloizeaux. Thèses présentés à la faculté des sciences de Paris, 1857, p. 71. Nouvelles recherches sur les propriétés optiques des cristaux naturels ou artificiels, Paris 1867, p. 48.

²⁾ Здѣсь коэффициентъ преломленія означенъ слѣдующимъ образомъ: чрезъ α наибольший (maximum), чрезъ γ наименьший (minimum) и чрезъ β средний.

По Вейсу. По Науману.

Ромбическія пирамиды:

<i>h</i>	(<i>a</i> : 4 <i>b</i> : 4 <i>c</i>)	$\frac{1}{4}\bar{P}$
<i>g</i>	(<i>a</i> : 3 <i>b</i> : 3 <i>c</i>)	$\frac{1}{3}\bar{P}$
<i>o</i>	(<i>a</i> : 2 <i>b</i> : 2 <i>c</i>)	$\frac{1}{2}\bar{P}$
<i>p</i>	(<i>a</i> : <i>b</i> : <i>c</i>)	\bar{P}
<i>w</i>	(<i>a</i> : <i>b</i> : $\frac{1}{2}c$)	$2\bar{P}2$
<i>s</i>	(<i>a</i> : $\frac{1}{2}b$: <i>c</i>)	$2\check{P}2$

Ромбическія призмы:

<i>m</i>	(∞a : <i>b</i> : <i>c</i>)	$\infty\bar{P}$
<i>r</i>	(∞a : <i>b</i> : 3 <i>c</i>)	$\infty\check{P}3$

Макродома:

<i>y</i>	(<i>a</i> : ∞b : 2 <i>c</i>)	$\frac{1}{2}\bar{P}\infty$
--------------------	--	----------------------------

Брахидомы:

<i>x</i>	(<i>a</i> : 2 <i>b</i> : ∞c)	$\frac{1}{2}\check{P}\infty$
<i>k</i>	(<i>a</i> : <i>b</i> : ∞c)	$\check{P}\infty$
<i>i</i>	(<i>a</i> : $\frac{1}{2}b$: ∞c)	$2\check{P}\infty$
<i>v</i>	(<i>a</i> : $\frac{1}{3}b$: ∞c)	$3\check{P}\infty$
<i>z</i>	(<i>a</i> : $\frac{1}{4}b$: ∞c)	$4\check{P}\infty$
<i>n</i>	(<i>a</i> : $\frac{1}{5}b$: ∞c)	$5\check{P}\infty$
<i>t</i>	(<i>a</i> : $\frac{1}{6}b$: ∞c)	$6\check{P}\infty$
<i>u</i>	(<i>a</i> : $\frac{1}{7}b$: ∞c)	$7\check{P}\infty$

Пинакоиды:

<i>a</i>	(∞a : <i>b</i> : ∞c)	$\infty\check{P}\infty$
<i>b</i>	(∞a : ∞b : <i>c</i>)	$\infty\bar{P}\infty$
<i>c</i>	(<i>a</i> : ∞b : ∞c)	$o\bar{P}$

Формы $h = \frac{1}{4}P$, $n = 5\check{P}\infty$, $t = 6\check{P}\infty$ и $u = 7\check{P}\infty$ суть формы новыя для минерала. Хотя кристаллическій рядъ русской бѣлой свинцовой руды довольно обширенъ, однако же, не смотря на это, ему не достаетъ еще слѣдующихъ формъ: $f = \infty\bar{P}\frac{5}{3}$, $d = \frac{1}{3}\bar{P}\infty$ (Брукъ и Миллеръ) и $\alpha = \check{P}2$, $\beta = \check{P}3$, $e = \bar{P}\infty$, $l = 2\bar{P}\infty$, $\gamma = \frac{1}{3}\bar{P}\infty$ (Дана), которыя до сихъ поръ были наблюдаемы только въ кристаллахъ изъ иностранныхъ мѣсторожденій; не достаетъ также этому ряду и брахидомы $q = \frac{2}{3}\check{P}\infty$, которую миѣ недавно удалось опредѣлить въ одномъ кристаллѣ бѣлой свинцовой руды изъ Монте-Пони (островъ Сардинія).

Главнѣйшія комбинаціи вышеозначенныхъ формъ представлены въ наклонныхъ и горизонтальныхъ проэкціяхъ на таб. II, III, IV, V и VI, а именно:

$$\text{Фиг. 1} \quad \left\{ \begin{array}{l} P. 2\check{P}\infty. \\ \text{и 1 bis} \quad \left\{ \begin{array}{l} p \quad i \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 2} \quad \left\{ \begin{array}{l} P. \infty P. 2\check{P}\infty. \infty\check{P}\infty. \\ \text{и 2 bis} \quad \left\{ \begin{array}{l} p \quad m \quad i \quad a \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 3} \quad \left\{ \begin{array}{l} P. \infty P. \check{P}\infty. \infty\check{P}\infty. oP. \\ \text{и 3 bis} \quad \left\{ \begin{array}{l} p \quad m \quad k \quad a \quad c \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 4} \quad \left\{ \begin{array}{l} P. \infty\check{P}\infty. \infty\bar{P}\infty. oP. \\ \text{и 4 bis} \quad \left\{ \begin{array}{l} p \quad a \quad b \quad c \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 5} \quad \left\{ \begin{array}{l} P. \infty P. \frac{1}{2}\bar{P}\infty. \infty\check{P}\infty. oP. \\ \text{и 5 bis} \quad \left\{ \begin{array}{l} p \quad m \quad y \quad a \quad c \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 6} \quad \left\{ \begin{array}{l} P. \infty P. \infty\check{P}\infty. oP. \\ \text{и 6 bis} \quad \left\{ \begin{array}{l} p \quad m \quad a \quad c \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 7} \quad \left\{ \begin{array}{l} P. \infty P. \infty\check{P}3. \infty\check{P}\infty. oP. \\ \text{и 7 bis} \quad \left\{ \begin{array}{l} p \quad m \quad r \quad a \quad c \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 8} \quad \left\{ \begin{array}{l} \infty P. \check{P}\infty. \infty\check{P}\infty. \\ \text{и 8 bis} \quad \left\{ \begin{array}{l} m \quad k \quad a \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Фиг. 20 и 20 bis { Двойникъ, двойниковая поверхность $r = \infty \check{P}3$.
 Комбинація недѣлимыхъ: $P. \infty P. \frac{1}{2} \check{P} \infty. \check{P} \infty. 2 \check{P} \infty.$
 $\quad \quad \quad p \quad m \quad x \quad k \quad i$
 $\quad \quad \quad \infty \check{P} \infty.$
 $\quad \quad \quad a$

Фиг. 21 и 21 bis { Тройникъ, двойниковая поверхность $m = \infty P$. Ком-
 бинація недѣлимыхъ: $P. \infty P. \infty \check{P} \infty. oP.$
 $\quad \quad \quad p \quad m \quad a \quad c$

Фиг. 22 и 22 bis { Двойникъ, двойниковая поверхность $m = \infty P$. Ком-
 бинація недѣлимыхъ: $P. \infty P. \infty \check{P} \infty. oP.$
 $\quad \quad \quad p \quad m \quad a \quad c$

Фиг. 23 и 23 bis { Тройникъ, двониковая поверхность $m = \infty P$. Ком-
 бинація недѣлимыхъ: $P. \infty P. \infty \check{P} \infty.$
 $\quad \quad \quad p \quad m \quad a$

Фиг. 24 и 24 bis { Тройникъ изъ коллекціи П. А. Кочубея, двойнико-
 вая поверхность $m = \infty P$. Комбинація недѣлимыхъ:
 $P. \infty P. \check{P} \infty. 2 \check{P} \infty. 3 \check{P} \infty. \frac{1}{2} \bar{P} \infty. \infty \check{P} \infty. \infty P \infty. oP.$
 $\quad \quad \quad p \quad m \quad k \quad i \quad v \quad y \quad a \quad b \quad c$

Фиг. 25 и 25 bis { Двойникъ, двойниковая поверхность $m = \infty P$. Ком-
 бинація недѣлимыхъ: $P. \infty P. 2 \check{P} \infty. \infty \check{P} \infty. oP.$
 $\quad \quad \quad p \quad m \quad i \quad a \quad c$

Фиг. 26 и 26 bis { Двойникъ, двойниковая поверхность $m = \infty P$. Ком-
 бинація недѣлимыхъ: $P. \infty P. 2 \check{P} \infty. \infty \check{P} \infty.$
 $\quad \quad \quad p \quad m \quad i \quad a$

Фиг. 27 и 27 bis { Тройникъ, двойниковая поверхность $m = \infty P$. Ком-
 бинація недѣлимыхъ: $\infty P. \infty \check{P} \infty. oP.$
 $\quad \quad \quad m \quad a \quad c$

Фиг. 28 и 28 bis	{	<p>Двойникъ, двойниковая поверхность $m = \infty P$. Ком- бинація недѣлимыхъ: $P. \infty P. \check{P} \infty. \infty \check{P} \infty.$ $\quad \quad \quad p \quad m \quad k \quad a$</p>
Фиг. 29 и 29 bis	{	<p>Тройникъ, двойниковая поверхность $m = \infty P$. Ком- бинація недѣлимыхъ: $P. \check{P} \infty.$ $\quad \quad \quad p \quad k$</p>
Фиг. 30 и 30 bis	{	<p>Тройникъ, двойниковая поверхность $m = \infty P$. Ком- бинація недѣлимыхъ: $P. \infty P. \infty \check{P} 3. \infty \check{P} \infty. oP.$ $\quad \quad \quad p \quad m \quad r \quad a \quad c$</p>
Фиг. 31 и 31 bis	{	<p>Тройникъ, двойниковая поверхность $m = \infty P$. Ком- бинація недѣлимыхъ: $P. \infty P. \infty \check{P} \infty. oP.$ $\quad \quad \quad p \quad m \quad a \quad c$</p>
Фиг. 32 и 32 bis	{	<p>Тройникъ, двойниковая поверхность $m = \infty P$. Ком- бинація недѣлимыхъ: $\infty P. 2\check{P} \infty. \infty \check{P} \infty.$ $\quad \quad \quad m \quad i \quad a$</p>

Бѣлая свинцовая руда на Уралѣ.

1) Лучшія окристаллованныя разности бѣлой свинцовой руды находятся на Уралѣ въ золотоносныхъ кварцевыхъ жилахъ *Березовскихъ золотыхъ промысловъ* (въ 15 верстахъ отъ Екатеринбургa); онѣ сопровождаются здѣсь кварцемъ, красною свинцовою рудою, вокеленитомъ, свинцовымъ блескомъ, свинцовымъ купоросомъ и другими минералами. Кристаллы здѣшней бѣлой свинцовой руды, какъ уже замѣтилъ г. Розе *), частію призматичны, частію пирамидальны (фиг. 1 и 1 bis, фиг. 2 и 2 bis) и столь же часто встрѣчаются простыми, сколько двойниковымъ образомъ сросшимися; обыкновенно они не велики. Призматическіе кри-

*) G. Rose. Reise nach dem Ural und Altai, Berlin, 1837, Bd. I, S. 211.

сталлы имѣютъ весьма блестящія плоскости, чрезвычайно прозрачны и съ алмазнымъ блескомъ. Пирамидальные кристаллы менѣе блестящи, только просвѣчиваютъ и имѣютъ жирный блескъ; цвѣтъ ихъ иногда сѣровато-черный и вообще они иногда обнаруживаютъ всѣ свойства такъ называемой черной свинцовой руды. Кромѣ того, въ Березовскихъ рудникахъ находятся кристаллы бѣлой свинцовой руды совершенно особенной наружности; эти послѣдніе кристаллы отличаются: во первыхъ, своимъ необыкновеннымъ цвѣтомъ — чистымъ сѣрно-желтымъ, который также ярокъ и чистъ, какъ цвѣтъ кристалловъ самородной сѣры изъ Сициліи или Испаніи (съ которыми по этому, при бѣгломъ взглядѣ, легко можно ихъ смѣшать); во вторыхъ, своею кристаллизаціею, нѣсколько отличною отъ кристаллизаціи бѣлой свинцовой руды изъ другихъ русскихъ мѣсторожденій, ибо весьма растянуты по брахидіагонали (см. фиг. 9 и 9 bis, фиг. 15 и 15 bis); въ нихъ плоскости основнаго пинакоида $c = \infty P$ развиты болѣе другихъ плоскостей, потомъ слѣдуютъ плоскости пирамиды $p = P$ и брахидомъ $x = \frac{1}{2} \check{P} \infty$, $k = \check{P} \infty$ и $i = 2\check{P} \infty$, и наконецъ плоскости брахипинакоида $a = \infty \check{P} \infty$; плоскостей главной призмы $m = \infty P$, столь обыкновенныхъ въ другихъ кристаллахъ бѣлой свинцовой руды, вовсе не замѣчается. Очень часто случается видѣть эти желтые кристаллы выросшими на кристаллахъ красной свинцовой руды.

Что касается до псевдоморфозъ по свинцовому блеску, то таковыя, если встрѣчаются не слишкомъ часто, то и не рѣдко. Иногда куски свинцоваго блеска, довольно значительной величины, съ явственною кубическою спайностію, представляются отчасти, или наполовину, или даже и болѣе, превратившимися въ бѣлую свинцовую руду, при чемъ помянутая кубическая спайность въ нихъ сохраняется и часть, не превращенная въ бѣлую свинцовую руду свинцоваго блеска, сохраняетъ свою свѣжесть и металлическій блескъ. Сколько мнѣ извѣстно, въ первый разъ объ этихъ псевдоморфозахъ было заявлено Д. И. Соколовымъ¹⁾, а потомъ

¹⁾ Д. Соколовъ. Руководство къ Минералогіи, С. П. Б. 1832, часть II. стр. 698.

подробно ихъ описалъ Ф. Цефаровичъ ¹⁾. Одинъ прекрасный штуфъ подобнаго рода (около 5 сантиметровъ въ поперечникѣ) находится въ богатомъ минеральномъ собраніи Его Императорскаго Высочества Герцога Николая Максимилиановича Лейхтенбергскаго.

2) Въ меньшемъ количествѣ, нежели въ предыдущемъ мѣсторожденіи, но прекрасно окристаллованная бѣлая свинцовая руда находится, по свидѣтельству Г. Розе ²⁾, въ кварцевыхъ жилахъ *Бертевой горы*, въ окрестностяхъ Нижне-Тагильскаго завода.

3) Въ рудникѣ Ермаковскомъ, по близости Алапаевского завода (Пермской губерніи), по свидѣтельству В. В. Нефедьева ³⁾, бѣлая свинцовая руда встрѣчается вмѣстѣ съ свинцовою охрою.

Бѣлая свинцовая руда на Алтаѣ.

1) Въ *Змѣевской горѣ* (Змѣиногорскѣ), на рѣчкѣ Корболихѣ, впадающей въ рѣку Алей, по свидѣтельству Ренованца ⁴⁾, находятся различныя видоизмѣненія бѣлой свинцовой руды. Окристаллованною встрѣчается она въ видѣ довольно большихъ призматическихъ кристалловъ бѣлаго, сѣраго, желтовато-бѣлаго, черновато-сѣраго и даже почти чернаго цвѣта. Нѣкоторые изъ кристалловъ прозрачны, другіе просвѣчиваютъ или только просвѣчиваютъ по краямъ.

¹⁾ Victor Ritter v. Zepharovich. Ueber eine Pseudomorphose von Weissbleierz nach Bleiglanz. (Aus den Berichten über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien Gesammelt und herausgegeben von Wilh. Haidinger, VI, Band. November, 1849, Seite 121)

²⁾ G. Rose. Reise nach dem Ural und Altai. Berlin, 1837, Bd. I, S. 322 u. 1842, Bd. II, S. 480.

³⁾ В. В. Нефедьевъ. Краткій каталогъ минералогическаго собранія Музеума Горнаго Института. С. П. Б. 1871. стр. 557.

⁴⁾ Минералогическія, географическія и другія смѣшанныя извѣстія о Алтайскихъ горахъ, принадлежащихъ къ Россійскому владѣнію, изданныя И. М. Ренованцомъ. Переводъ съ нѣмецкаго В. Севергина. С. П. Б. 1792 г. стр. 254.

2) Въ рудникѣ *Золотушинскомъ*, въ 68 верстахъ на Ю.З. отъ Змѣевской горы, на рѣкѣ Золотушкѣ, впадающей въ рѣку Алей, находятся небольшіе, но прекрасные, совершенно прозрачные кристаллы бѣлой свинцовой руды, собранные въ группы и выросшіе на группы кристалловъ мѣдной лазури и происходящаго изъ этой послѣдней малахита.

Комбинаціи кристалловъ обыкновенно бываютъ не слишкомъ сложны и состоятъ преимущественно изъ формъ $p = P$, $m = \infty P$, $r = \infty \check{P}3$, $x = \frac{1}{2} \check{P} \infty$, $k = \check{P} \infty$, $i = 2 \check{P} \infty$, $a = \infty \check{P} \infty$ и $b = \infty \bar{P} \infty$. Двойники соприкосновенія встрѣчаются весьма часто; они образованы преимущественно по новому, до сихъ поръ въ бѣлой свинцовой рудѣ неизвѣстному закону, а именно: двойниковая поверхность ихъ есть одна изъ плоскостей призмы $r = \infty \check{P}3$ (фиг. 20 и 20 bis). Двойники соприкосновенія и взаимнаго проростанія, по старому закону (двойниковая поверхность одна изъ плоскостей призмы $m = \infty P$), попадаются также не рѣдко. Входящіе углы двойниковъ перваго рода (двойниковая поверхность $r = \infty \check{P}3$) я измѣрилъ довольно точно Митчерлиха отражательнымъ гониометромъ и получилъ слѣдующія величины (см. фиг. 20):

По измѣренію

$$p : p' = 175^{\circ}34'50'' \text{ (по вычисленію } = 175^{\circ}34'36'')$$

$$m : m' = 174^{\circ}34'0'' \text{ (по вычисленію } = 174^{\circ}32'50'')$$

Что совершенно соотвѣтствуетъ вышеупомянутому закону.

3) Въ *Риддерскомъ* рудникѣ, въ 184 верстахъ на ЮВ. отъ Змѣевской горы, на верхней Ульбѣ, бѣлая свинцовая руда находится въ различныхъ видахъ и кристаллы ея достигаютъ часто весьма значительной величины. Кристаллы эти собраны въ друзы; они частію призматической, частію таблицеобразной формы. Двойники соприкосновенія, равно какъ двойники и тройники взаимнаго проростанія весьма обыкновенны. Комбинація простыхъ кристалловъ представлена на фиг. 17 и 17 bis. Двойники соприкосновенія имѣютъ преимущественно форму фиг. 26 и 26 bis, двойники взаимнаго проростанія — фиг. 28 и 28 bis и тройники

взаимнаго проростанія — фиг. 32 и 32 bis. Нѣкоторые изъ малыхъ кристалловъ имѣютъ бѣлый цвѣтъ и совершенно прозрачны, другіе же большею частію желтоваго-бѣлы или грязнаго медово-желтаго цвѣта; послѣдніе, въ особенности наиболѣе крупныя изъ нихъ, не совершенно прозрачны, но только просвѣчиваютъ. Поверхность многихъ кристалловъ неровна, бугорчата и, вслѣдствіе нагроможденія множества несовершенно образованныхъ недѣлимыхъ въ одинъ общій кристаллъ, отчасти сталактитообразна. Наиболѣе крупныя кристаллы имѣютъ около 6 центиметровъ въ наибольшемъ поперечникѣ.

4) Въ рудникѣ *Николаевскомъ*, въ 72 верстахъ на Югъ по прямому направленію отъ Змѣевской горы, по близости Нижней Убы, бѣлая свинцовая руда попадаетъ въ кристаллахъ умѣренной величины, вросшихъ въ желѣзную охру. Кристаллы эти хорошо образованы и представляютъ комбинаціи фиг. 1 и 1 bis, фиг. 2 и 2 bis

5) Въ рудникѣ *Таловскомъ*, на Ю. отъ Змѣевской горы, на В. и въ 6 верстахъ отъ Николаевского серебрянаго рудника, по свидѣтельству Ренованца, бѣлая свинцовая руда встрѣчается довольно хорошо окристаллованною и имѣетъ бѣлый и сѣрый цвѣтъ.

6) Въ рудникахъ *Шеманаихинскихъ*, въ 6 верстахъ на С. отъ деревни Шеманаихи, бѣлая свинцовая руда, слѣдуя показаніямъ Ренованца, находится вросшею въ желѣзной охрѣ.

7) Кромѣ вышепоименованныхъ мѣстностей, какъ показываютъ экземпляры хранящіеся въ музеумѣ Горнаго Института¹⁾, бѣлая свинцовая руда находится также въ рудникахъ *Анненскомъ* (вмѣстѣ съ малахитомъ и мѣдною лазурью), *Лазуревскомъ* (на буромъ желѣзнякѣ), *Гольцовскомъ* (на желѣзной охрѣ) и *Салаирскомъ* (вмѣстѣ съ желѣзною охрою и тяжелымъ шпатомъ).

¹⁾ В. В. Нефедьевъ: Краткій каталогъ минералогическаго собранія Музеума Горнаго Института. С. П. Б. 1871, стр. 557.

Бѣлая свинцовая руда въ Забайкальской Области.

Въ Забайкальской Области находятся самыя лучшіе виды бѣлой свинцовой руды цѣлой Россіи. Минераль этотъ здѣсь отличается какъ по красотѣ своей кристаллизаціи, такъ и по значительной величинѣ и совершеннѣйшей прозрачности своихъ кристалловъ. Мѣсторожденія его расположены въ Нерчинскомъ горномъ округѣ; главнѣйшія изъ нихъ суть слѣдующія:

1) Въ рудникѣ *Тайнинскомъ* находятся удивительныя кристаллы бѣлой свинцовой руды (въ особенности таковыя находимы были въ старое время), весьма уважаемые и дорого цѣнимыя любителями минераловъ. Что бы дать вѣрную идею объ общемъ видѣ, нѣкоторыхъ экземпляровъ бѣлой свинцовой руды Тайнинскаго рудника, я представилъ на фиг. 24 и 24 bis одинъ изъ нихъ въ натуральной его величинѣ и со всѣми натуральными подробностями. Означенный экземпляръ находится въ богатомъ минеральномъ собраніи моего высокопочтеннаго друга П. А. Кочубея. Это большой тройникъ взаимнаго проростанія, котораго недѣлимыя образованы очень хорошо, хотя и не вполне симметрично. Поверхность экземпляра сильно измѣнена, почему она не прозрачна и имѣетъ желтовато-бѣлый цвѣтъ; но, не смотря на такое измѣненіе, всѣ прочія свойства этой поверхности остались почти не измѣненными, пострадалъ одинъ только блескъ да и то немного. Внутренность экземпляра совершенно чиста и прозрачна.

Главнѣйшія комбинаціи простыхъ, двойниковыхъ и тройниковыхъ кристалловъ бѣлой свинцовой руды здѣшняго мѣсторожденія представлены на фиг. 4 и 4 bis, фиг. 8 и 8 bis, фиг. 12 и 12 bis, фиг. 13 и 13 bis, фиг. 14 и 14 bis, фиг. 16 и 16 bis, фиг. 18 и 18 bis, фиг. 19 и 19 bis, фиг. 21 и 21 bis, фиг. 23 и 23 bis, фиг. 27 и 27 bis, фиг. 30 и 30 bis.

Комбинацію фиг. 18 наблюдалъ я на одномъ весьма большомъ кристаллѣ изъ коллекціи П. А. Кочубея. Кристаллъ этотъ имѣлъ именно около 4 сантиметровъ въ направленіи брахи-

діагонали и около 3 центиметровъ въ направленіи макродіагонали и вертикальной оси. Онъ былъ совершенно чистъ и прозраченъ, безъ малѣйшихъ трещинъ.

Кристаллъ, имѣющій комбинацію фиг. 16, находится также въ минеральномъ собраніи П. А. Кочубея. Онъ также очень великъ, но менѣе прозраченъ, нежели предъидущій.

Весьма большой (около $7\frac{1}{2}$ центиметровъ въ направленіи одного изъ комбинаціонныхъ краевъ $\frac{m}{c}$) и очень прозрачный двойникъ, въ родѣ двойника, изображеннаго на фиг. 19, находится въ Минералогическомъ Кабинетѣ Императорской Академіи Наукъ въ С.-Петербургѣ.

Превосходный и довольно большой, хотя мало прозрачный тройниковый кристаллъ, въ родѣ изображеннаго на фиг. 23, находится въ минеральномъ собраніи Его Императорскаго Высочества Герцога Николая Максимиліановича Лейхтенбергскаго, Президента Императорскаго Минералогическаго Общества.

Прочія фигуры моего атласа были исполнены преимущественно по образцамъ Музеума Горнаго Института въ С.-Петербургѣ.

Въ рудникѣ Тайнинскомъ встрѣчаются, между прочимъ, весьма большіе (около 6 центиметровъ въ поперечникѣ) и чрезвычайно замѣчательные ложные кристаллы бѣлой свинцовой руды. Эти ложные кристаллы, по изслѣдованіямъ П. В. Еремѣева, представляютъ форму свинцоваго купороса. Они имѣютъ довольно чистый бѣлый цвѣтъ, но просвѣчиваютъ только по краямъ; плоскости ихъ слабо блестящи, впрочемъ довольно ровны. Внутренность этихъ ложныхъ кристалловъ состоитъ изъ множества тѣсно между собою скученныхъ недѣлимыхъ бѣлой свинцовой руды и нерѣдко заключаетъ въ себѣ пустоты, стѣны которыхъ покрыты группами маленькихъ кристалловъ той-же бѣлой свинцовой руды.

Бѣлая свинцовая руда изъ Тайнинскаго рудника была анализирована Іономъ *), который нашёлъ въ ней:

¹⁾ Handbuch der Mineralchemie von C. F. Rammelsberg, Leipzig, 1860 s. 207.

Углекислоты.	15,5
Окисленного свинца	81,4
	96,9

2) Въ рудникѣ *Кадаинскомъ* встрѣчаются превосходныя видоизмѣненія окристаллованной бѣлой свинцовой руды. Главнѣйшія комбинаціи кристалловъ изъ этого мѣсторожденія представлены на фиг. 3 и 3 bis, фиг. 5 и 5 bis, фиг. 6 и 6 bis, фиг. 7 и 7 bis, фиг. 22 и 22 bis, фиг. 29 и 29 bis, фиг. 30 и 30 bis, фиг. 31 и 31 bis. Кристаллы, которые довелось мнѣ изслѣдовать, были не велики и не слишкомъ прозрачны, но очень хорошо образованы и богаты плоскостями.

3) Въ рудникѣ *Трехъ-Святительскомъ* попадаетъ очень хорошо окристаллованная бѣлая свинцовая руда, въ формѣ фиг. 3 и 3 bis и фиг. 25 и 25 bis.

4) Въ рудникѣ *Ильдеканскомъ* бѣлая свинцовая руда находится въ видѣ большихъ и превосходно образованныхъ кристалловъ, которые часто являются собранными въ прекрасныя группы, вмѣстѣ съ кристаллами кремневокислаго цинка. Простые кристаллы имѣютъ большею частью форму фиг. 5 и 5 bis, фиг. 6 и 6 bis, фиг. 7 и 7 bis. Двойники и тройники — въ родѣ фиг. 22 и 22 bis, фиг. 28 и 28 bis, фиг. 32 и 32 bis.

5) Въ рудникѣ *Кликинскомъ* бѣлая свинцовая руда попадаетъ кристаллами, умѣренной величины, собранными въ группы и часто сросшимися съ цинковымъ шпатомъ. Иногда здѣсь встрѣчаются шестоватая разности этой руды.

6) Въ рудникѣ *Екатерининскомъ* находятся прекрасныя кристаллы минерала, представляющіе комбинаціи, подобныя комбинаціямъ кристалловъ изъ Ильдеканскаго рудника.

7) Въ *Мальцовскомъ* рудникѣ открыты недавно превосходныя кристаллы бѣлой свинцовой руды. Одинъ изъ кристалловъ этого мѣсторожденія былъ доставленъ мнѣ моимъ высокопочтеннымъ сотоварищемъ и другомъ Ю. И. Эйхвальдомъ; кристаллъ этотъ тройникъ, подобный представленному на фиг. 29 и 29 bis.

8) Кромѣ вышеупомянутыхъ мѣсторожденій, по свидѣтель-

ству А. Д. Озерскаго ¹⁾, бѣлая свинцовая руда находится еще въ рудникахъ *Благодатскомъ*, *Воздвиженскомъ*, *Михайловскомъ* и *Килминскомъ*, а судя по экземплярамъ, хранящимся въ Музеумѣ Горнаго Института въ С.-Петербургѣ ²⁾, также въ рудникахъ: *Преображенскомъ* (Култуминской дистанціи), *Зерентуевскомъ*, *Газимурскомъ*, *Шилкинско-Екатериненскомъ* и *Поповскомъ* (въ 70 верстахъ на Югъ отъ приказа Коркаралы, Киргизская степь).

Результаты точныхъ измѣреній.

Точнымъ образомъ были измѣрены мною 17 кристалловъ бѣлой свинцовой руды, какъ изъ русскихъ, такъ и изъ иностранныхъ (Монте-Пони и Пршибрамъ) мѣсторожденій. Въ нижеслѣдующихъ таблицахъ приведены только однѣ эти точныя измѣренія, произведенныя Митчерлиха отражательнымъ гониометромъ, снабженнымъ *одною* зрительною трубою. Таблицы раздѣлены на три столбца: а) Въ первомъ столбцѣ, озаглавленномъ «Кристаллы и отраженіе», помѣщены измѣренные кристаллы; они обозначены № 1, № 2 и т. д. Для каждаго отдѣльнаго мѣсторожденія употреблена особая нумерація. Степень отраженія свѣта отъ плоскостей обозначена словами: *очень хорошо*, *хорошо* и *изрядно*. б) Во второмъ столбцѣ, озаглавленномъ: «По измѣренію» помѣщены результаты, полученные чрезъ непосредственное измѣреніе. Въ случаѣ многихъ величинъ, дано ихъ среднее арифметическое. в) Въ третьемъ столбцѣ, озаглавленномъ: «По вычисленію и разность», помѣщены вычисленные углы, разности между ними и полученными чрезъ измѣреніе углами, и наконецъ среднее арифметическое этихъ разностей.

¹⁾ А. Озерскій: Очеркъ Геологіи, минеральныхъ богатствъ и горнаго промысла Забайкалья. Спб. 1867 г., стр. 78.

²⁾ В. Нефедьевъ: Краткій каталогъ минералогическаго собранія Музеума Горнаго Института, Спб. 1871 г., стр. 558.

Измѣренія кристалловъ бѣлой свинцовой руды.

$$a : b : c = 1,18531 : 1,63943 : 1. \quad m = \infty P, \quad r = \infty \check{P}3,$$

$$y = \frac{1}{2} \bar{P}\infty, \quad x = \frac{1}{2} \check{P}\infty, \quad q = \frac{2}{3} \check{P}\infty, \quad k = \check{P}\infty, \quad i = 2 \check{P}\infty,$$

$$v = 3 \check{P}\infty, \quad z = 4 \check{P}\infty, \quad n = 5 \check{P}\infty, \quad t = 6 \check{P}\infty, \quad u = 7 \check{P}\infty,$$

$$p = P, \quad s = 2 \check{P}2, \quad h = \frac{1}{4} P, \quad g = \frac{1}{3} P, \quad o = \frac{1}{2} P, \quad w = 2 \bar{P}2,$$

$$a = \infty \check{P}\infty, \quad b = \infty \bar{P}\infty, \quad c = oP.$$

Кристаллы и отраженіе.	По измѣренію.	По вычисленію и разность.
	$p : p$ (брахидіаг. кон. кр.)	$130^\circ 0' 32''$
	<i>Монте-Понч.</i>	
№ 2, очень хорошо.	$130^\circ 0' 30''$	$-0^\circ 0' 2''$
	<i>Пришбрамъ.</i>	
№ 3, очень хорошо.	$130^\circ 0' 30''$	$-0^\circ 0' 2''$
	<i>Золотушинскій р.</i>	
№ 2, хорошо.	$130^\circ 0' 30''$	$-0^\circ 0' 2''$
	<i>Кадаинскій р.</i>	
№ 2, очень хорошо.	$130^\circ 0' 30''$	$-0^\circ 0' 2''$
№ 3, очень хорошо.	$130^\circ 0' 30''$	$-0^\circ 0' 2''$
	<i>Тр.-Святител. р.</i>	
№ 1, хорошо.	$130^\circ 0' 40''$	$+0^\circ 0' 8''$
Среднее.	$130^\circ 0' 32''$	$0^\circ 0' 0''$

Кристаллы и отраженіе.	По измѣренію.	По вычисленію и разность.
	<i>p : p</i>	$108^{\circ} 28' 24''$
	(средніе кр.)	
	<i>Пришбрамъ.</i>	
№ 3, очень хорошо.	$108^{\circ} 28' 0''$	$-0^{\circ} 0' 24''$
	<i>Кадаинскій р.</i>	
№ 1, изрядно	$108^{\circ} 27' 10''$	$-0^{\circ} 1' 14''$
Друг. край, изрядно.	$108^{\circ} 27' 0''$	$-0^{\circ} 1' 24''$
№ 4, изрядно.	$108^{\circ} 28' 20''$	$-0^{\circ} 0' 4''$
	<i>Ильдеканскій р.</i>	
№ 1, хорошо.	$108^{\circ} 28' 0''$	$-0^{\circ} 0' 24''$
Среднее.	$108^{\circ} 27' 42''$	$-0^{\circ} 0' 42''$
	<i>p : t</i>	$144^{\circ} 14' 12''$
	(прилежація)	
	<i>Монте-Пони.</i>	
№ 1, очень хорошо	$144^{\circ} 14' 10''$	$-0^{\circ} 0' 2''$
№ 2, очень хорошо.	$144^{\circ} 14' 0''$	$-0^{\circ} 0' 12''$
Друг. кр., хорошо. .	$144^{\circ} 14' 0''$	$-0^{\circ} 0' 12''$
	<i>Пришбрамъ.</i>	
№ 3, очень хорошо.	$144^{\circ} 14' 30''$	$+0^{\circ} 0' 18''$
	<i>Кадаинскій р.</i>	
№ 1, хорошо.	$144^{\circ} 15' 0''$	$+0^{\circ} 0' 48''$
№ 2, очень хорошо.	$144^{\circ} 13' 30''$	$-0^{\circ} 0' 42''$

Кристаллы и отраженіе.	По измѣренію.	По вычисленію и разность.
№ 3, хорошо.....	144° 16' 30"	+0° 2' 18"
Друг. кр., оч. хорошо	144° 14' 10"	—0° 0' 2"
№ 4, изрядно.....	144° 14' 0"	—0° 0' 12"
Среднее.	144° 14' 26"	+0° 0' 14"
	<i>m : m</i>	117° 14' 10"
	(брахидіагон кр.)	
	<i>Монте-Понн.</i>	
№ 1. очень хорошо.	117° 14' 50"	+0° 0' 40"
№ 2, очень хорошо.	117° 14' 20"	+0° 0' 10"
№ 3, очень хорошо.	117° 13' 30"	—0° 0' 40"
№ 4, изрядно.....	117° 11' 30"	—0° 2' 40"
	<i>Пришбрамъ.</i>	
№ 1, очень хорошо.	117° 13' 50"	—0° 0' 20"
№ 2, изрядно.....	117° 15' 40"	+0° 1' 30"
№ 3, очень хорошо.	117° 14' 10"	0° 0' 0"
	<i>Золотушинскій р.</i>	
№ 2, хорошо.....	117° 13' 50"	—0° 0' 20"
	<i>Кадаинскій р.</i>	
№ 1, хорошо.....	117° 14' 20"	+0° 0' 10"
№ 2, изрядно.....	117° 14' 30"	+0° 0' 20"
№ 3, очень хорошо.	117° 14' 0"	—0° 0' 10"
	<i>Николаевскій р.</i>	
№ 1, очень хорошо.	117° 14' 30"	+0° 0' 20"

Кристаллы и отраженіе.	По измѣренію.	По вычисленію и разность.
	<i>Ильдеканскій р.</i>	
№ 1, изрядно.....	117° 14' 0"	—0° 0' 10"
№ 2, хорошо.....	117° 14' 0"	—0° 0' 10"
	<i>Тр.-Святител. р.</i>	
№ 1, изрядно.....	117° 16' 30"	+0° 2' 20"
Среднее.	117° 14' 14"	+0° 0' 4"
	<i>т : r</i>	150° 2' 15"
	(прилежація)	
	<i>Приибрамъ.</i>	
№ 1, изрядно.....	150° 4' 0"	+0° 1' 45"
Друг. кр., изрядно..	150° 2' 0"	—0° 0' 15"
	<i>Золотушинскій р.</i>	
№ 2, изрядно.....	150° 2' 20"	+0° 0' 5"
	<i>Кадаинскій р.</i>	
№ 1, изрядно.....	150° 2' 30"	+0° 0' 15"
Среднее.	150° 2' 43"	+0° 0' 28"
	<i>т : r</i>	87° 16' 25"
	(надъ <i>т</i>)	
	<i>Приибрамъ.</i>	
№ 1, изрядно.....	87° 20' 0"	+0° 3' 35"

Кристаллы и отраженіе.	По измѣренію.	По вычисленію и разность.
№ 1, изрядно.....	$r : r$	$57^{\circ} 18' 40''$
	(брахидіаг. кр.)	
	<i>Пришбрамъ.</i>	
	$57^{\circ} 21' 40''$	$+0^{\circ} 3' 0''$
№ 1, изрядно.....	<i>Золотушинскій р.</i>	
	(двойникъ по $\infty \check{P}3$)	
	$p : p'$	$175^{\circ} 34' 36''$
№ 1, изрядно.....	(входящій уголъ)	
	$175^{\circ} 34' 50''$	$+0^{\circ} 0' 14''$
№ 1, изрядно.....	$m : m'$	$174^{\circ} 32' 50''$
	(входящій уголъ)	
	$174^{\circ} 34' 0''$	$+0^{\circ} 1' 10''$

Измѣренія, приведенныя въ предшествующихъ таблицахъ, служили мнѣ для вывода возможно точнаго отношенія осей основной формы бѣлой свинцовой руды. Ниже даю я еще нѣсколько таблицъ, заключающихъ въ себѣ результаты весьма точныхъ измѣреній, произведенныхъ мною въ одномъ и томъ-же, довольно большомъ, но чрезвычайно правильно образованномъ кристаллѣ изъ Монте-Пони (островъ Сардинія); кристаллъ этотъ находится въ минеральномъ собраніи Его Императорскаго Высочества Герцога Николая Максимиліановича Лейхтенбергскаго. Нельзя не удивляться, какъ читатель самъ увидитъ изъ разсмо-

трѣнія ниже данныхъ результатовъ, что въ этомъ кристаллѣ, имѣющемъ довольно значительную величину (около 2 центиметр. въ длину и около $1\frac{1}{2}$ центиметр. въ толщину), существуетъ столь поразительное согласованіе угловъ измѣренныхъ съ вычисленными.

Измѣренія кристалла бѣлой свинцовой руды изъ Монте-Пони.

Кристаллъ и отраженіе.	По измѣренію.	По вычисленію и разность.
Одинъ и тотъ-же кристаллъ.	<i>Монте-Пони.</i>	
	$p : c$	$125^{\circ} 45' 48''$
№ 1, хорошо.	$125^{\circ} 45' 10''$	$-0^{\circ} 0' 38''$
	$p : m$	$144^{\circ} 14' 12''$
	(прилежація)	
№ 1, очень хорошо.	$144^{\circ} 14' 10''$	$-0^{\circ} 0' 2''$
	$p : o$	$160^{\circ} 31' 55''$
	(прилежація)	
№ 1, очень хорошо.	$160^{\circ} 31' 20''$	$-0^{\circ} 0' 35''$
	$p : s$	$161^{\circ} 59' 53''$
	(прилежація)	
№ 1, хорошо.	$162^{\circ} 0' 10''$	$+0^{\circ} 0' 17''$
	$p : w$	$161^{\circ} 20' 44''$
	(прилежація)	
№ 1, очень хорошо.	$161^{\circ} 20' 30''$	$-0^{\circ} 0' 14''$

Кристалль и отраженіе.	По измѣренію.	По вычисленію и разность.
	$o : c$	$145^{\circ} 13' 53''$
№ 1, хорошо.....	$145^{\circ} 13' 40''$	$-0^{\circ} 0' 13''$
	$o : m$	$124^{\circ} 46' 7''$
№ 1, очень хорошо.	$124^{\circ} 45' 30''$	$-0^{\circ} 0' 37''$
Другой край, хорош.	$124^{\circ} 46' 0''$	$-0^{\circ} 0' 7''$
Среднее.	$124^{\circ} 45' 45''$	$-0^{\circ} 0' 22''$
	$o : o$	$145^{\circ} 27' 0''$
	(брахидіагон. кр.)	
№ 1, очень хорошо.	$145^{\circ} 26' 30''$	$-0^{\circ} 0' 30''$
	$o : y$	$162^{\circ} 43' 30''$
	(прилежащія)	
№ 1, очень хорошо.	$162^{\circ} 43' 20''$	$-0^{\circ} 0' 10''$
Др. край, оч. хорошо.	$162^{\circ} 43' 0''$	$-0^{\circ} 0' 30''$
Среднее.	$162^{\circ} 43' 10''$	$-0^{\circ} 0' 20''$
	$o : x$	$150^{\circ} 52' 0''$
	(прилежащія)	
№ 1, очень хорошо.	$150^{\circ} 52' 0''$	$0^{\circ} 0' 0''$
	$o : w$	$145^{\circ} 2' 24''$
	(прилежащія)	
№ 1, очень хорошо.	$145^{\circ} 0' 10''$	$-0^{\circ} 2' 14''$
Др. край, оч. хорошо.	$145^{\circ} 1' 40''$	$-0^{\circ} 0' 44''$
Среднее.	$145^{\circ} 0' 55''$	$-0^{\circ} 1' 29''$

Кристаллъ и отраженіе.	По измѣренію.	По вычисленію и разность.
	$o : w$ (не прилежащія)	$131^{\circ} 12' 51''$
№ 1, очень хорошо.	$131^{\circ} 12' 30''$	$-0^{\circ} 0' 21''$
	$w : m$ (прилежащія)	$153^{\circ} 54' 52''$
№ 1, очень хорошо.	$153^{\circ} 54' 40''$	$-0^{\circ} 0' 12''$
Другой край, оч. хор.	$153^{\circ} 55' 30''$	$+0^{\circ} 0' 38''$
Среднее.	$153^{\circ} 55' 5''$	$+0^{\circ} 0' 13''$
	$w : y$ (прилежащія)	$140^{\circ} 43' 34''$
№ 1, очень хорошо.	$140^{\circ} 42' 40''$	$-0^{\circ} 0' 54''$
Другой край, оч. хор.	$140^{\circ} 43' 40''$	$+0^{\circ} 0' 6''$
Среднее.	$140^{\circ} 43' 10''$	$-0^{\circ} 0' 24''$
	$w : w$ (брахидіаг. кон. кр.)	$148^{\circ} 36' 32''$
№ 1, очень хорошо.	$148^{\circ} 35' 50''$	$-0^{\circ} 0' 42''$
	$s : c$	$118^{\circ} 8' 22''$
№ 1, изрядно.....	$118^{\circ} 7' 40''$	$-0^{\circ} 0' 42''$
	$s : m$ (прилежащія)	$146^{\circ} 20' 34''$
№ 1, хорошо.....	$146^{\circ} 21' 0''$	$+0^{\circ} 0' 26''$

Кристаллъ и отраженіе.	По измѣренію.	По вычисленію и разность.
	$s : y$	$133^{\circ} 41' 15''$
№ 1, изрядно.....	$133^{\circ} 39' 50''$	$-0^{\circ} 1' 25''$
	$y : c$	$149^{\circ} 20' 48''$
№ 1, хорошо.....	$149^{\circ} 20' 40''$	$-0^{\circ} 0' 8''$
	$y : x$	$144^{\circ} 0' 4''$
№ 1, очень хорошо.	$144^{\circ} 0' 20''$	$+0^{\circ} 0' 16''$
	$y : q$	$140^{\circ} 48' 0''$
№ 1, изрядно.....	$140^{\circ} 49' 20''$	$+0^{\circ} 1' 20''$
	$y : k$	$134^{\circ} 11' 54''$
№ 1, хорошо.....	$134^{\circ} 13' 0''$	$+0^{\circ} 1' 6''$
	$x : c$	$160^{\circ} 7' 30''$
№ 1, хорошо.....	$160^{\circ} 8' 0''$	$+0^{\circ} 0' 30''$
Другой край, хорош.	$160^{\circ} 8' 0''$	$+0^{\circ} 0' 30''$
Среднее.	$160^{\circ} 8' 0''$	$+0^{\circ} 0' 30''$
	$x : q$	$174^{\circ} 8' 27''$
№ 1, изрядно.....	$174^{\circ} 8' 30''$	$+0^{\circ} 0' 3''$
	$x : k$	$164^{\circ} 0' 29''$
№ 1, изрядно.....	$164^{\circ} 0' 0''$	$-0^{\circ} 0' 29''$
	$x : x$	$140^{\circ} 15' 0''$
	(брахидіаг. кон. кр.)	
№ 1, очень хорошо.	$140^{\circ} 15' 0''$	$0^{\circ} 0' 0''$

Кристаллъ и отраженіе.	По измѣренію.	По вычисленію и разность.
	$q : c$	$154^{\circ} 15' 57''$
№ 1, изрядно.....	$154^{\circ} 16' 30''$	$+0^{\circ} 0' 33''$
	$q : k$	$169^{\circ} 52' 2''$
№ 1, изрядно.....	$169^{\circ} 52' 0''$	$-0^{\circ} 0' 2''$
	$k : c$	$144^{\circ} 7' 59''$
№ 1, хорошо.....	$144^{\circ} 7' 50''$	$-0^{\circ} 0' 9''$
	$m : c$	$90^{\circ} 0' 0''$
№ 1, хорошо.....	$90^{\circ} 0' 30''$	$+0^{\circ} 0' 30''$
	$m : m$	$117^{\circ} 14' 10''$
	(брахидіагон. кр.)	
№ 1, очень хорошо.	$117^{\circ} 14' 50''$	$+0^{\circ} 0' 40''$

Результаты вычислений угловъ кристалловъ бѣлой свинцовой руды.

Мы помѣстимъ въ этомъ отдѣлѣ нашей статьи результаты вычислений не только формъ русскихъ кристалловъ, но вообще всѣхъ до сихъ поръ извѣстныхъ формъ бѣлой свинцовой руды.

Если мы обозначимъ въ каждой ромбической пирамидѣ: макродіагональные конечные края чрезъ X, брахидіагональные конечные края чрезъ Y, средніе края чрезъ Z, наклоненіе макродіагональнаго конечнаго края къ вертикальной оси чрезъ α , брахидіагональнаго конечнаго края къ той же оси чрезъ β и наклоненіе сред-

няго края къ макродіагонали чрезъ γ , то изъ приведеннаго уже выше отношенія осей главной формы минерала, $a : b : c = 1,18531 : 1,63943 : 1$ (гдѣ a главная ось, b макродіагональ и c брахи-діагональ), вычисляются слѣдующіе углы:

$$h = \frac{1}{4}P.$$

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{2}X = 73^{\circ} 44' 35'' & X = 147^{\circ} 29' 10'' \\ \frac{1}{2}Y = 80 \quad 10 \quad 6 & Y = 160 \quad 20 \quad 12 \\ \frac{1}{2}Z = 19 \quad 8 \quad 31 & Z = 38 \quad 17 \quad 2 \end{array}$$

$$\alpha = 79^{\circ} 45' 16''$$

$$\beta = 73 \quad 29 \quad 38$$

$$\gamma = 31 \quad 22 \quad 55$$

$$g = \frac{1}{3}P.$$

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{2}X = 68^{\circ} 59' 16'' & X = 137^{\circ} 58' 32'' \\ \frac{1}{2}Y = 77 \quad 21 \quad 59 & Y = 154 \quad 43 \quad 58 \\ \frac{1}{2}Z = 24 \quad 50 \quad 6 & Z = 49 \quad 40 \quad 12 \end{array}$$

$$\alpha = 76^{\circ} 27' 0''$$

$$\beta = 68 \quad 26 \quad 27$$

$$\gamma = 31 \quad 22 \quad 55$$

$$o = \frac{1}{2}P.$$

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{2}X = 60^{\circ} 52' 0'' & X = 121^{\circ} 44' 0'' \\ \frac{1}{2}Y = 72 \quad 43 \quad 30 & Y = 145 \quad 27 \quad 0 \\ \frac{1}{2}Z = 34 \quad 46 \quad 7 & Z = 69 \quad 32 \quad 14 \end{array}$$

$$\alpha = 70^{\circ} 7' 30''$$

$$\beta = 59 \quad 20 \quad 48$$

$$\gamma = 31 \quad 22 \quad 55$$

$$p = P.$$

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{2}X = 46^{\circ} 9' 10'' & X = 92^{\circ} 18' 20'' \\ \frac{1}{2}Y = 65 \quad 0 \quad 16 & Y = 130 \quad 0 \quad 32 \\ \frac{1}{2}Z = 54 \quad 14 \quad 12 & Z = 108 \quad 28 \quad 24 \end{array}$$

$$\alpha = 54^{\circ} 7' 59''$$

$$\beta = 40 \quad 9 \quad 11$$

$$\gamma = 31 \quad 22 \quad 55$$

$$w = 2\bar{P}2.$$

$$\frac{1}{2}X = 27^{\circ} 29' 54'' \quad X = 54^{\circ} 59' 48''$$

$$\frac{1}{2}Y = 74 \quad 18 \quad 16 \quad Y = 148 \quad 36 \quad 32$$

$$\frac{1}{2}Z = 68 \quad 1 \quad 36 \quad Z = 136 \quad 3 \quad 12$$

$$\alpha = 54^{\circ} 7' 59''$$

$$\beta = 22 \quad 52 \quad 17$$

$$\gamma = 16 \quad 57 \quad 39$$

$$\alpha = \check{P}2.$$

$$\frac{1}{2}X = 64^{\circ} 20' 46'' \quad X = 128^{\circ} 41' 32''$$

$$\frac{1}{2}Y = 58 \quad 7 \quad 10 \quad Y = 116 \quad 14 \quad 20$$

$$\frac{1}{2}Z = 43 \quad 4 \quad 19 \quad Z = 86 \quad 8 \quad 38$$

$$\alpha = 54^{\circ} 7' 59''$$

$$\beta = 59 \quad 20 \quad 48$$

$$\gamma = 50 \quad 39 \quad 29$$

$$\beta = \check{P}3.$$

$$\frac{1}{2}X = 72^{\circ} 14' 45'' \quad X = 144^{\circ} 29' 30''$$

$$\frac{1}{2}Y = 56 \quad 4 \quad 57 \quad Y = 112 \quad 9 \quad 54$$

$$\frac{1}{2}Z = 39 \quad 29 \quad 8 \quad Z = 78 \quad 58 \quad 16$$

$$\alpha = 54^{\circ} 7' 59''$$

$$\beta = 68 \quad 26 \quad 27$$

$$\gamma = 61 \quad 20 \quad 40$$

$$s = 2\check{P}2.$$

$$\frac{1}{2}X = 56^{\circ} 0' 44'' \quad X = 112^{\circ} 1' 28''$$

$$\frac{1}{2}Y = 47 \quad 0 \quad 9 \quad Y = 94 \quad 0 \quad 18$$

$$\frac{1}{2}Z = 61 \quad 51 \quad 38 \quad Z = 123 \quad 43 \quad 16$$

$$\alpha = 34^{\circ} 39' 58''$$

$$\beta = 40 \quad 9 \quad 11$$

$$\gamma = 50 \quad 39 \quad 29$$

$$m = \infty P.$$

$$\frac{1}{2}X = 31^{\circ} 22' 55'' \quad X = 62^{\circ} 45' 50''$$

$$\frac{1}{2}Y = 58 \quad 37 \quad 5 \quad Y = 117 \quad 14 \quad 10$$

$$f = \infty \bar{P} \frac{5}{3}.$$

$$\frac{1}{2}X = 20^{\circ} \quad 6' \quad 6'' \quad X = 40^{\circ} 12' 12''$$

$$\frac{1}{2}Y = 69 \quad 53 \quad 54 \quad Y = 139 \quad 47 \quad 48$$

$$r = \infty \check{P} 3.$$

$$\frac{1}{2}X = 61^{\circ} 20' 40'' \quad X = 122^{\circ} 41' 20''$$

$$\frac{1}{2}Y = 28 \quad 39 \quad 20 \quad Y = 57 \quad 18 \quad 40$$

$$d = \frac{1}{3} \bar{P} \infty.$$

$$\frac{1}{2}X = 68^{\circ} 26' 27'' \quad X = 136^{\circ} 52' 54''$$

$$\frac{1}{2}Z = 21 \quad 33 \quad 33 \quad Z = 43 \quad 7 \quad 6$$

$$y = \frac{1}{2} \bar{P} \infty.$$

$$\frac{1}{2}X = 59^{\circ} 20' 48'' \quad X = 118^{\circ} 41' 36''$$

$$\frac{1}{2}Z = 30 \quad 39 \quad 12 \quad Z = 61 \quad 18 \quad 24$$

$$e = \bar{P} \infty.$$

$$\frac{1}{2}X = 40^{\circ} \quad 9' \quad 11'' \quad X = 80^{\circ} 18' 22''$$

$$\frac{1}{2}Z = 49 \quad 50 \quad 49 \quad Z = 99 \quad 41 \quad 38$$

$$l = 2 \bar{P} \infty.$$

$$\frac{1}{2}X = 22^{\circ} 52' 17'' \quad X = 45^{\circ} 44' 34''$$

$$\frac{1}{2}Z = 67 \quad 7 \quad 43 \quad Z = 134 \quad 15 \quad 26$$

$$\gamma = \frac{1}{3}\check{P}\infty.$$

$$\begin{array}{l} \frac{1}{2}Y = 76^{\circ} 27' 0'' \quad Y = 152 54' 0'' \\ \frac{1}{2}Z = 13 33 0 \quad Z = 27 6 0 \end{array}$$

$$x = \frac{1}{2}\check{P}\infty.$$

$$\begin{array}{l} \frac{1}{2}Y = 70^{\circ} 7' 30'' \quad Y = 140^{\circ} 15' 0'' \\ \frac{1}{2}Z = 19 52 30 \quad Z = 39 45 0 \end{array}$$

$$q = \frac{2}{3}\check{P}\infty.$$

$$\begin{array}{l} \frac{1}{2}Y = 64^{\circ} 15' 57'' \quad Y = 128^{\circ} 31' 54'' \\ \frac{1}{2}Z = 25 44 3 \quad Z = 51 28 6 \end{array}$$

$$k = \check{P}\infty.$$

$$\begin{array}{l} \frac{1}{2}Y = 54^{\circ} 7' 59'' \quad Y = 108^{\circ} 15' 58'' \\ \frac{1}{2}Z = 35 52 1 \quad Z = 71 44 2 \end{array}$$

$$i = 2\check{P}\infty.$$

$$\begin{array}{l} \frac{1}{2}Y = 34^{\circ} 39' 58'' \quad Y = 69^{\circ} 19' 56'' \\ \frac{1}{2}Z = 55 20 2 \quad Z = 110 40 4 \end{array}$$

$$v = 3\check{P}\infty.$$

$$\begin{array}{l} \frac{1}{2}Y = 24^{\circ} 45' 6'' \quad Y = 49^{\circ} 30' 12'' \\ \frac{1}{2}Z = 65 14 54 \quad Z = 130 29 48 \end{array}$$

$$z = 4\check{P}\infty.$$

$$\begin{array}{l} \frac{1}{2}Y = 19^{\circ} 4' 28'' \quad Y = 38^{\circ} 8' 56'' \\ \frac{1}{2}Z = 70 55 32 \quad Z = 141 51 4 \end{array}$$

$$n = 5\check{P}\infty.$$

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{2}Y = 15^\circ 27' 46'' & Y = 30^\circ 55' 32'' \\ \frac{1}{2}Z = 74 \begin{array}{l} 32 \\ 14 \end{array} & Z = 149 \quad 4 \quad 28 \end{array}$$

$$t = 6\check{P}\infty.$$

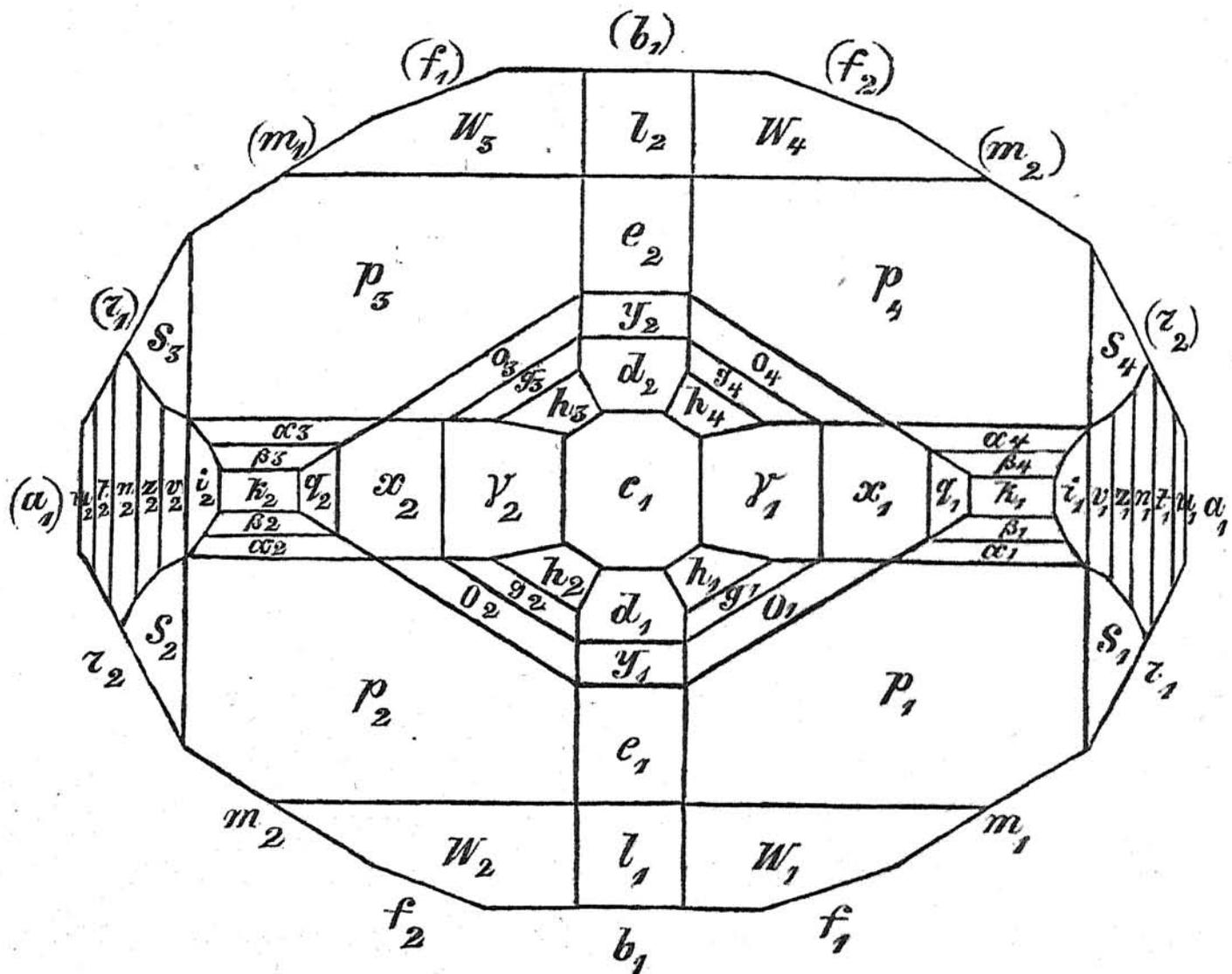
$$\begin{array}{ll} \frac{1}{2}Y = 12^\circ 58' 52'' & Y = 25^\circ 57' 44'' \\ \frac{1}{2}Z = 77 \quad 1 \quad 8 & Z = 154 \quad 2 \quad 16 \end{array}$$

$$u = 7\check{P}\infty.$$

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{2}Y = 11^\circ 10' 37'' & Y = 22^\circ 21' 14'' \\ \frac{1}{2}Z = 78 \quad 49 \quad 23 & Z = 157 \quad 38 \quad 46 \end{array}$$

Мы обратимся теперь къ комбинаціоннымъ угламъ и такъ какъ мы намѣрены дать здѣсь довольно значительное ихъ количество, то для удобопонятности прилагаемъ къ сему нижеслѣдующую фигуру, представляющую идеальную комбинацію всѣхъ до сихъ поръ извѣстныхъ формъ бѣлой свинцовой руды. Въ упомянутой фигурѣ отдѣльныя плоскости обозначены особыми цифрами, а плоскости имъ параллельныя притомъ ещё и скобками, такъ напримѣръ: m_1 , (m_1) , m_2 , (m_2) , p_1 , p_2 , p_3 , p_4 и т. д. Различныя наклоненія плоскостей (углы) расположили мы преимущественно по *поясамъ*, въ которыхъ лежатъ плоскости, образующія между собою эти наклоненія. Мы нашли наконецъ также не безполезнымъ къ каждому поясу присовокупить соответствующее ему *условное уравненіе*, легко получаемое изъ общаго пояснаго уравненія:

$$\frac{1}{ab'c''} + \frac{1}{bc'a''} + \frac{1}{ca'b''} = \frac{1}{ab''c'} + \frac{1}{bc''a'} + \frac{1}{ca''b'}$$



Это послѣднее уравненіе можетъ быть удовлетворено только параметрами такихъ трехъ плоскостей, которыя лежатъ въ одномъ поясѣ, или изъ которыхъ одна, F' , притупляетъ край, происходящій отъ взаимнаго пересѣченія двухъ прочихъ плоскостей F' и F'' . Въ уравненіи этомъ обозначены чрезъ a, b, c параметры плоскости F , чрезъ a', b', c' параметры плоскости F' и наконецъ чрезъ a'', b'', c'' параметры плоскости F'' ¹⁾.

1) Углы въ вертикальномъ поясѣ, ось котораго есть главная ось a .

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = 0.$$

*) См. «Anfangsgründe der Krystallographie» von C. F. Naumann. Dresden und Leipzig, 1841, S. 25.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$a_1 = (\infty a : b : \frac{2}{3} \infty c)$$

$$r_1 = (\infty a : b : 3c) \quad \text{и} \quad r_2 = (\infty a : -b : 3c)$$

$$m_1 = (\infty a : b : c) \quad \text{и} \quad m_2 = (\infty a : -b : c)$$

$$f_1 = (\infty a : \frac{5}{3}b : c) \quad \text{и} \quad f_2 = (\infty a : -\frac{5}{3}b : c)$$

$$b_1 = (\infty a : \infty b : c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$a_1 : r_1 = 151^\circ 20' 40''$$

$$a_1 : m_1 = 121 \quad 22 \quad 55$$

$$a_1 : f_1 = 110 \quad 6 \quad 6$$

$$a_1 : b_1 = 90 \quad 0 \quad 0$$

$$a_1 : f_2 = 69 \quad 53 \quad 54$$

$$a_1 : m_2 = 58 \quad 37 \quad 5$$

$$a_1 : r_2 = 28 \quad 39 \quad 20$$

$$r_1 : m_1 = 150 \quad 2 \quad 15$$

$$r_1 : f_1 = 138 \quad 45 \quad 26$$

$$r_1 : b_1 = 118 \quad 39 \quad 20$$

$$r_1 : f_2 = 98 \quad 33 \quad 14$$

$$r_1 : m_2 = 87 \quad 16 \quad 25$$

$$r_1 : r_2 = 57 \quad 18 \quad 40$$

$$m_1 : f_1 = 168 \quad 43 \quad 11$$

$$m_1 : b_1 = 148 \quad 37 \quad 5$$

$$m_1 : f_2 = 128 \quad 30 \quad 59$$

$$m_1 : m_2 = 117 \quad 14 \quad 10$$

$$f_1 : b_1 = 159 \quad 53 \quad 54$$

$$f_1 : f_2 = 139 \quad 47 \quad 48$$

2) Углы въ поясѣ, котораго ось есть макродиагональ b .

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{b} = 0.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{array}{ll}
 b_1 = (\infty a : \infty b : c) & \\
 l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c) & \text{и } l_2 = (a : \infty b : -\frac{1}{2}c) \\
 e_1 = (a : \infty b : c) & \text{и } e_2 = (a : \infty b : -c) \\
 y_1 = (a : \infty b : 2c) & \text{и } y_2 = (a : \infty b : -2c) \\
 d_1 = (a : \infty b : 3c) & \text{и } d_2 = (a : \infty b : -3c) \\
 c_1 = (a : \infty b : \infty c) &
 \end{array}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{array}{l}
 b_1 : l_1 = 157^\circ \quad 7' \quad 43'' \\
 b_1 : e_1 = 139 \quad 50 \quad 49 \\
 b_1 : y_1 = 120 \quad 39 \quad 12 \\
 b_1 : d_1 = 111 \quad 33 \quad 33 \\
 b_1 : c_1 = 90 \quad 0 \quad 0 \\
 b_1 : d_2 = 68 \quad 26 \quad 27 \\
 b_1 : y_2 = 59 \quad 20 \quad 48 \\
 b_1 : e_2 = 40 \quad 9 \quad 11 \\
 b_1 : l_2 = 22 \quad 52 \quad 17 \\
 l_1 : e_1 = 162 \quad 43 \quad 6 \\
 l_1 : y_1 = 143 \quad 31 \quad 29 \\
 l_1 : d_1 = 134 \quad 25 \quad 50 \\
 l_1 : c_1 = 112 \quad 52 \quad 17 \\
 l_1 : d_2 = 91 \quad 18 \quad 44 \\
 l_1 : y_2 = 82 \quad 13 \quad 5 \\
 l_1 : e_2 = 63 \quad 1 \quad 28 \\
 l_1 : l_2 = 45 \quad 44 \quad 34 \\
 e_1 : y_1 = 160 \quad 48 \quad 23 \\
 e_1 : d_1 = 151 \quad 42 \quad 44 \\
 e_1 : c_1 = 130 \quad 9 \quad 11 \\
 e_1 : d_2 = 108 \quad 35 \quad 38 \\
 e_1 : y_2 = 99 \quad 29 \quad 59 \\
 e_1 : e_2 = 80 \quad 18 \quad 22 \\
 y_1 : d_1 = 170 \quad 54 \quad 21
 \end{array}$$

$$\begin{aligned} y_1 : c_1 &= 149^\circ 20' 48'' \\ y_1 : d_2 &= 127 \quad 47 \quad 15 \\ y_1 : y_2 &= 118 \quad 41 \quad 36 \\ d_1 : c_1 &= 158 \quad 26 \quad 27 \\ d_1 : d_2 &= 136 \quad 52 \quad 54 \end{aligned}$$

3) Углы въ поясѣ, котораго ось есть брахидиагональ с.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{c} = 0.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} a_1 &= (\infty a : b : \infty c) \\ u_1 &= (a : \frac{1}{7}b : \infty c) \text{ и } u_2 = (a : -\frac{1}{7}b : \infty c) \\ t_1 &= (a : \frac{1}{6}b : \infty c) \text{ и } t_2 = (a : -\frac{1}{6}b : \infty c) \\ n_1 &= (a : \frac{1}{5}b : \infty c) \text{ и } n_2 = (a : -\frac{1}{5}b : \infty c) \\ z_1 &= (a : \frac{1}{4}b : \infty c) \text{ и } z_2 = (a : -\frac{1}{4}b : \infty c) \\ v_1 &= (a : \frac{1}{3}b : \infty c) \text{ и } v_2 = (a : -\frac{1}{3}b : \infty c) \\ i_1 &= (a : \frac{1}{2}b : \infty c) \text{ и } i_2 = (a : -\frac{1}{2}b : \infty c) \\ k_1 &= (a : b : \infty c) \text{ и } k_2 = (a : -b : \infty c) \\ q_1 &= (a : \frac{3}{2}b : \infty c) \text{ и } q_2 = (a : -\frac{3}{2}b : \infty c) \\ x_1 &= (a : 2b : \infty c) \text{ и } x_2 = (a : -2b : \infty c) \\ \gamma_1 &= (a : 3b : \infty c) \text{ и } \gamma_2 = (a : -3b : \infty c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} a_1 : u_1 &= 168^\circ 49' 23'' \\ a_1 : t_1 &= 167 \quad 1 \quad 8 \\ a_1 : n_1 &= 164 \quad 32 \quad 14 \\ a_1 : z_1 &= 160 \quad 55 \quad 32 \\ a_1 : v_1 &= 155 \quad 14 \quad 54 \\ a_1 : i_1 &= 145 \quad 20 \quad 2 \\ a_1 : k_1 &= 125 \quad 52 \quad 1 \\ a_1 : q_1 &= 115 \quad 44 \quad 3 \\ a_1 : x_1 &= 109 \quad 52 \quad 30 \end{aligned}$$

$a_1 : \gamma_1$	$=$	103°	33'	0''
$a_1 : c_1$	$=$	90	0	0
$a_1 : \gamma_2$	$=$	76	27	0
$a_1 : x_2$	$=$	70	7	30
$a_1 : q_2$	$=$	64	15	57
$a_1 : k_2$	$=$	54	7	59
$a_1 : i_2$	$=$	34	39	58
$a_1 : v_2$	$=$	24	45	6
$a_1 : z_2$	$=$	19	4	28
$a_1 : n_2$	$=$	15	27	46
$a_1 : t_2$	$=$	12	58	52
$a_1 : u_2$	$=$	11	10	37
$u_1 : t_1$	$=$	178	11	45
$u_1 : n_1$	$=$	175	42	51
$u_1 : z_1$	$=$	172	6	9
$u_1 : v_1$	$=$	166	25	31
$u_1 : i_1$	$=$	156	30	39
$u_1 : k_1$	$=$	137	2	38
$u_1 : q_1$	$=$	126	54	40
$u_1 : x_1$	$=$	121	3	7
$u_1 : \gamma_1$	$=$	114	43	37
$u_1 : c_1$	$=$	101	10	37
$u_1 : \gamma_2$	$=$	87	37	37
$u_1 : x_2$	$=$	81	18	7
$u_1 : q_2$	$=$	75	26	34
$u_1 : k_2$	$=$	65	18	36
$u_1 : i_2$	$=$	45	50	35
$u_1 : v_2$	$=$	35	55	43
$u_1 : z_2$	$=$	30	15	5
$u_1 : n_2$	$=$	26	38	23
$u_1 : t_2$	$=$	24	9	29
$u_1 : u_2$	$=$	22	21	14
$t_1 : n_1$	$=$	177	31	6
$t_1 : z_1$	$=$	173	54	24
$t_1 : v_1$	$=$	168	13	46

$t_1 : i_1 =$	158°	18'	54"
$t_1 : k_1 =$	138	50	53
$t_1 : q_1 =$	128	42	55
$t_1 : x_1 =$	122	51	22
$t_1 : \gamma_1 =$	116	31	52
$t_1 : c_1 =$	102	58	52
$t_1 : \gamma_2 =$	89	25	52
$t_1 : x_2 =$	83	6	22
$t_1 : q_2 =$	77	14	49
$t_1 : k_2 =$	67	6	51
$t_1 : i_2 =$	47	38	50
$t_1 : v_2 =$	37	43	58
$t_1 : z_2 =$	32	3	20
$t_1 : n_2 =$	28	26	38
$t_1 : t_2 =$	25	57	44
$n_1 : z_1 =$	176	23	18
$n_1 : v_1 =$	170	42	40
$n_1 : i_1 =$	160	47	48
$n_1 : k_1 =$	141	19	47
$n_1 : q_1 =$	131	11	49
$n_1 : x_1 =$	125	20	16
$n_1 : \gamma_1 =$	119	0	46
$n_1 : c_1 =$	105	27	46
$n_1 : \gamma_2 =$	91	54	46
$n_1 : x_2 =$	85	35	16
$n_1 : q_2 =$	79	43	43
$n_1 : k_2 =$	69	35	45
$n_1 : i_2 =$	50	7	44
$n_1 : v_2 =$	40	12	52
$n_1 : z_2 =$	34	32	14
$n_1 : n_2 =$	30	55	32
$z_1 : v_1 =$	174	19	22
$z_1 : i_1 =$	164	24	30
$z_1 : k_1 =$	144	56	29
$z_1 : q_1 =$	134	48	31

$s_1 : x_1$	$=$	128°	56'	58"
$s_1 : \gamma_1$	$=$	122	37	28
$s_1 : c_1$	$=$	109	4	28
$s_1 : \gamma_2$	$=$	95	31	28
$s_1 : x_2$	$=$	89	11	58
$s_1 : q_2$	$=$	83	20	25
$s_1 : k_2$	$=$	73	12	27
$s_1 : i_2$	$=$	53	44	26
$s_1 : v_2$	$=$	43	49	34
$s_1 : s_2$	$=$	38	8	56
$v_1 : i_1$	$=$	170	5	8
$v_1 : k_1$	$=$	150	37	7
$v_1 : q_1$	$=$	140	29	9
$v_1 : x_1$	$=$	134	37	36
$v_1 : \gamma_1$	$=$	128	18	6
$v_1 : c_1$	$=$	114	45	6
$v_1 : \gamma_2$	$=$	101	12	6
$v_1 : x_2$	$=$	94	52	36
$v_1 : q_2$	$=$	89	1	3
$v_1 : k_2$	$=$	78	53	5
$v_1 : i_2$	$=$	59	25	4
$v_1 : v_2$	$=$	49	30	12
$i_1 : k_1$	$=$	160	31	59
$i_1 : q_1$	$=$	150	24	1
$i_1 : x_1$	$=$	144	32	28
$i_1 : \gamma_1$	$=$	138	12	58
$i_1 : c_1$	$=$	124	39	58
$i_1 : \gamma_2$	$=$	111	6	58
$i_1 : x_2$	$=$	104	47	28
$i_1 : q_2$	$=$	98	55	55
$i_1 : k_2$	$=$	88	47	57
$i_1 : i_2$	$=$	69	19	56
$k_1 : q_1$	$=$	169	52	2
$k_1 : x_1$	$=$	164	0	29
$k_1 : \gamma_1$	$=$	157	40	59

$$\begin{aligned}
 k_1 : c_1 &= 144^\circ 7' 59'' \\
 k_1 : \gamma_2 &= 130 \quad 34 \quad 59 \\
 k_1 : x_2 &= 124 \quad 15 \quad 29 \\
 k_1 : q_2 &= 118 \quad 23 \quad 56 \\
 k_1 : k_2 &= 108 \quad 15 \quad 58 \\
 q_1 : x_1 &= 174 \quad 8 \quad 27 \\
 q_1 : \gamma_1 &= 167 \quad 48 \quad 57 \\
 q_1 : c_1 &= 154 \quad 15 \quad 57 \\
 q_1 : \gamma_2 &= 140 \quad 42 \quad 57 \\
 q_1 : x_2 &= 134 \quad 23 \quad 27 \\
 q_1 : q_2 &= 128 \quad 31 \quad 54 \\
 x_1 : \gamma_1 &= 173 \quad 40 \quad 30 \\
 x_1 : c_1 &= 160 \quad 7 \quad 30 \\
 x_1 : \gamma_2 &= 146 \quad 34 \quad 30 \\
 x_1 : x_2 &= 140 \quad 15 \quad 0 \\
 \gamma_1 : c_1 &= 166 \quad 27 \quad 0 \\
 \gamma_1 : \gamma_2 &= 152 \quad 54 \quad 0
 \end{aligned}$$

4) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскостями $p_1 = (a : b : c)$ и $b_1 = (\infty a : \infty b : c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{1}{b}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned}
 b_1 &= (\infty a : \infty b : c) \\
 w_1 &= (a : b : \frac{1}{2}c) \quad \text{и } w_4 = (a : b : -\frac{1}{2}c) \\
 p_1 &= (a : b : c) \quad \text{и } p_4 = (a : b : -c) \\
 \alpha_1 &= (a : b : 2c) \quad \text{и } \alpha_4 = (a : b : -2c) \\
 \beta_1 &= (a : b : 3c) \quad \text{и } \beta_4 = (a : b : -3c) \\
 k_1 &= (a : b : \infty c)
 \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned}
 b_1 : w_1 &= 152^\circ 30' 6'' \\
 b_1 : p_1 &= 133 \quad 50 \quad 50
 \end{aligned}$$

$b_1 : \alpha_1$	$=$	115°	39'	14"
$b_1 : \beta_1$	$=$	107	45	15
$b_1 : k_1$	$=$	90	0	0
$b_1 : \beta_4$	$=$	72	14	45
$b_1 : \alpha_4$	$=$	64	20	46
$b_1 : p_4$	$=$	46	9	10
$b_1 : w_4$	$=$	27	29	54
$w_1 : p_1$	$=$	161	20	44
$w_1 : \alpha_1$	$=$	143	9	8
$w_1 : \beta_1$	$=$	135	15	9
$w_1 : k_1$	$=$	117	29	54
$w_1 : \beta_4$	$=$	99	44	39
$w_1 : \alpha_4$	$=$	91	50	40
$w_1 : p_4$	$=$	73	39	4
$w_1 : w_4$	$=$	54	59	48
$p_1 : \alpha_1$	$=$	161	48	24
$p_1 : \beta_1$	$=$	153	54	25
$p_1 : k_1$	$=$	136	9	10
$p_1 : \beta_4$	$=$	118	23	55
$p_1 : \alpha_4$	$=$	110	29	56
$p_1 \cdot p_4$	$=$	92	18	20
$\alpha_1 : \beta_1$	$=$	172	6	1
$\alpha_1 : k_1$	$=$	154	20	46
$\alpha_1 : \beta_4$	$=$	136	35	31
$\alpha_1 : \alpha_4$	$=$	128	41	32
$\beta_1 : k_1$	$=$	162	14	45
$\beta_1 : \beta_4$	$=$	144	29	30

5) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $\sigma_1 = (a : 2b : 2c)$ и $b_1 = (\infty a : \infty b : c)$.

Условное уравненіе: $\frac{1}{a} = \frac{2}{b}$.

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$b_1 = (\infty a : \infty b : c)$$

$$o_1 = (a : 2b : 2c) \quad \text{и} \quad o_4 = (a : 2b : -2c)$$

$$x_1 = (a : 2b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$b_1 : o_1 = 119^\circ \quad 8' \quad 0''$$

$$b_1 : x_1 = 90 \quad 0 \quad 0$$

$$b_1 : o_4 = 60 \quad 52 \quad 0$$

$$o_1 : x_1 = 150 \quad 52 \quad 0$$

$$o_1 : o_4 = 121 \quad 44 \quad 0$$

6) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $g_1 = (a : 3b : 3c)$
и $b_1 = (\infty a : \infty b : c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{3}{b}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$b_1 = (\infty a : \infty b : c)$$

$$g_1 = (a : 3b : 3c) \quad \text{и} \quad g_4 = (a : 3b : -3c)$$

$$\gamma_1 = (a : 3b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$b_1 : g_1 = 111^\circ \quad 0' \quad 44''$$

$$b_1 : \gamma_1 = 90 \quad 0 \quad 0$$

$$b_1 : g_4 = 68 \quad 59 \quad 16$$

$$g_1 : \gamma_1 = 158 \quad 59 \quad 16$$

$$g_1 : g_4 = 137 \quad 58 \quad 32$$

7) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $h_1 = (a : 4b : 4c)$
и $b_1 = (\infty a : \infty b : c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{4}{b}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$b_1 = (\infty a : \infty b : c)$$

$$h_1 = (a : 4b : 4c) \quad \text{и} \quad h_4 = (a : 4b : -4c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$b_1 : h_1 = 106^\circ 15' 25''$$

$$b_1 : h_4 = 73 \quad 44 \quad 35$$

$$h_1 : h_4 = 147 \quad 29 \quad 10$$

8) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскостями $p_1 = (a : b : c)$ и $a_1 = (\infty a : b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{1}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$a_1 = (\infty a : b : \infty c)$$

$$s_1 = (a : \frac{1}{2}b : c) \quad \text{и} \quad s_2 = (a : -\frac{1}{2}b : c)$$

$$p_1 = (a : b : c) \quad \text{и} \quad p_2 = (a : -b : c)$$

$$e_1 = (a : \infty b : c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$a_1 : s_1 = 132^\circ 59' 51''$$

$$a_1 : p_1 = 114 \quad 59 \quad 44$$

$$a_1 : e_1 = 90 \quad 0 \quad 0$$

$$a_1 : p_2 = 65 \quad 0 \quad 16$$

$$a_1 : s_2 = 47 \quad 0 \quad 9$$

$$s_1 : p_1 = 161 \quad 59 \quad 53$$

$$s_1 : e_1 = 137 \quad 0 \quad 9$$

$$s_1 : p_2 = 112 \quad 0 \quad 25$$

$$s_1 : s_2 = 94 \quad 0 \quad 18$$

$$p_1 : e_1 = 155 \quad 0 \quad 16$$

$$p_1 : p_2 = 130 \quad 0 \quad 32$$

9) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $o_1 = (a : 2b : 2c)$
и $a_1 = (\infty a : b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{2}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$a_1 = (\infty a : b : \infty c)$$

$$\alpha_1 = (a : b : 2c) \quad \text{и} \quad \alpha_2 = (a : -b : 2c)$$

$$o_1 = (a : 2b : 2c) \quad \text{и} \quad o_2 = (a : -2b : 2c)$$

$$y_1 = (a : \infty b : 2c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$a_1 : \alpha_1 = 121^\circ 52' 50''$$

$$a_1 : o_1 = 107 \quad 16 \quad 30$$

$$a_1 : y_1 = 90 \quad 0 \quad 0$$

$$\alpha_1 : o_2 = 72 \quad 43 \quad 30$$

$$a_1 : \alpha_2 = 58 \quad 7 \quad 10$$

$$\alpha_1 : o_1 = 165 \quad 23 \quad 40$$

$$\alpha_1 : y_1 = 148 \quad 7 \quad 10$$

$$\alpha_1 : o_2 = 130 \quad 50 \quad 40$$

$$\alpha_1 : \alpha_2 = 116 \quad 14 \quad 20$$

$$o_1 : y_1 = 162 \quad 43 \quad 30$$

$$o_1 : o_2 = 145 \quad 27 \quad 0$$

10) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $g_1 = (a : 3b : 3c)$
и $a_1 = (\infty a : b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$a_1 = (\infty a : b : \infty c)$$

$$\beta_1 = (a : b : 3c) \quad \text{и} \quad \beta_2 = (a : -b : 3c)$$

$$g_1 = (a : 3b : 3c) \quad \text{и} \quad g_2 = (a : -3b : 3c)$$

$$d_1 = (a : \infty b : 3c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$a_1 : \beta_1 = 123^\circ 55' 3''$$

$$a_1 : g_1 = 102 \quad 38 \quad 1$$

$$a_1 : d_1 = 90 \quad 0 \quad 0$$

$$a_1 : g_2 = 77 \quad 21 \quad 59$$

$$a_1 : \beta_2 = 56 \quad 4 \quad 57$$

$$\beta_1 : g_1 = 158 \quad 42 \quad 58$$

$$\beta_1 : d_1 = 146 \quad 4 \quad 57$$

$$\beta_1 : g_2 = 133 \quad 26 \quad 56$$

$$\beta_1 : \beta_2 = 112 \quad 9 \quad 54$$

$$g_1 : d_1 = 167 \quad 21 \quad 59$$

$$g_1 : g_2 = 154 \quad 43 \quad 58$$

11) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $h_1 = (a : 4b : 4c)$ и $a_1 = (\infty a : b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{4}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$a_1 = (\infty a : b : \infty c)$$

$$h_1 = (a : 4b : 4c) \quad \text{и} \quad h_2 = (a : -4b : 4c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$a_1 : h_1 = 99^\circ 49' 54''$$

$$a_1 : h_2 = 80 \quad 10 \quad 6$$

$$h_1 : h_2 = 160 \quad 20 \quad 12$$

12) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $s_1 = (a : \frac{1}{2}b : c)$ и $b_1 = (\infty a : \infty b : c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{1}{b}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} b_1 &= (\infty a : \infty b : c) \\ s_1 &= (a : \frac{1}{2}b : c) \quad \text{и } s_4 = (a : \frac{1}{2}b : -c) \\ i_1 &= (a : \frac{1}{2}b : \infty c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} b_1 : s_1 &= 123^\circ 59' 16'' \\ b_1 : i_1 &= 90 \quad 0 \quad 0 \\ b_1 : s_4 &= 56 \quad 0 \quad 44 \\ s_1 : i_1 &= 146 \quad 0 \quad 44 \\ s_1 : s_4 &= 112 \quad 1 \quad 28 \end{aligned}$$

13) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $w_1 = (a : b : \frac{1}{2}c)$ и $a_1 = (\infty a : b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{1}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} a_1 &= (\infty a : b : \infty c) \\ w_1 &= (a : b : \frac{1}{2}c) \quad \text{и } w_2 = (a : -b : \frac{1}{2}c) \\ l_1 &= (a : \infty b : \frac{1}{2}c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} a_1 : w_1 &= 105^\circ 41' 44'' \\ a_1 : l_1 &= 90 \quad 0 \quad 0 \\ a_1 : w_2 &= 74 \quad 18 \quad 16 \\ w_1 : l_1 &= 164 \quad 18 \quad 16 \\ w_1 : w_2 &= 148 \quad 36 \quad 32 \end{aligned}$$

14) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $m_1 = (\infty a : b : c)$
и $c_1 = (a : \infty b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{b} = \frac{1}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} m_1 &= (\infty a : b : c) \\ p_1 &= (a : b : c) & \text{и } p_3 &= (a : -b : -c) \\ o_1 &= (a : 2b : 2c) & \text{и } o_3 &= (a : -2b : -2c) \\ g_1 &= (a : 3b : 3c) & \text{и } g_3 &= (a : -3b : -3c) \\ h_1 &= (a : 4b : 4c) & \text{и } h_3 &= (a : -4b : -4c) \\ c_1 &= (a : \infty b : \infty c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} m_1 : p_1 &= 144^\circ 14' 12'' \\ m_1 : o_1 &= 124 \quad 46 \quad 7 \\ m_1 : g_1 &= 114 \quad 50 \quad 6 \\ m_1 : h_1 &= 109 \quad 8 \quad 31 \\ m_1 : c_1 &= 90 \quad 0 \quad 0 \\ m_1 : h_3 &= 70 \quad 51 \quad 29 \\ m_1 : g_3 &= 65 \quad 9 \quad 54 \\ m_1 : o_3 &= 55 \quad 13 \quad 53 \\ m_1 : p_3 &= 35 \quad 45 \quad 48 \\ p_1 : o_1 &= 160 \quad 31 \quad 55 \\ p_1 : g_1 &= 150 \quad 35 \quad 54 \\ p_1 : h_1 &= 144 \quad 54 \quad 19 \\ p_1 : c_1 &= 125 \quad 45 \quad 48 \\ p_1 : h_3 &= 106 \quad 37 \quad 17 \\ p_1 : g_3 &= 100 \quad 55 \quad 42 \\ p_1 : o_3 &= 90 \quad 59 \quad 41 \\ p_1 : p_3 &= 71 \quad 31 \quad 36 \\ o_1 : g_1 &= 170 \quad 3 \quad 59 \\ o_1 : h_1 &= 164 \quad 22 \quad 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 o_1 : c_1 &= 145^\circ 13' 53'' \\
 o_1 : h_3 &= 126 \quad 5 \quad 22 \\
 o_1 : g_3 &= 120 \quad 23 \quad 47 \\
 o_1 : o_3 &= 110 \quad 27 \quad 46 \\
 g_1 : h_4 &= 174 \quad 18 \quad 25 \\
 g_1 : c_1 &= 155 \quad 9 \quad 54 \\
 g_1 : h_3 &= 136 \quad 1 \quad 23 \\
 g_1 : g_3 &= 130 \quad 19 \quad 48 \\
 h_1 : c_1 &= 160 \quad 51 \quad 29 \\
 h_1 : h_3 &= 141 \quad 42 \quad 58
 \end{aligned}$$

15) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $s_1 = (a : \frac{1}{2}b : c)$
и $c_1 = (a : \infty b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{b} = \frac{2}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned}
 s_1 &= (a : \frac{1}{2}b : c) & \text{и } s_3 &= (a : -\frac{1}{2}b : -c) \\
 \alpha_1 &= (a : b : 2c) & \text{и } \alpha_3 &= (a : -b : -2c) \\
 c_1 &= (a : \infty b : \infty c)
 \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned}
 s_1 : \alpha_1 &= 161^\circ 12' 41'' \\
 s_1 : c_1 &= 118 \quad 8 \quad 22 \\
 s_1 : \alpha_3 &= 75 \quad 4 \quad 3 \\
 s_1 : s_3 &= 56 \quad 16 \quad 44 \\
 \alpha_1 : c_1 &= 136 \quad 55 \quad 41 \\
 \alpha_1 : \alpha_3 &= 93 \quad 51 \quad 22
 \end{aligned}$$

16) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $r_1 = (\infty a : b : 3c)$
и $\beta_1 = (a : b : 3c)$.

$$\text{Условное уравнение: } \frac{1}{b} = \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$r_1 = (\infty a : b : 3c)$$

$$\beta_1 = (a : b : 3c) \quad \text{и} \quad \beta_3 = (a : -b : -3c)$$

$$c_1 = (a : \infty b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$r_1 : \beta_1 = 129^\circ 29' 8''$$

$$r_1 : c_1 = 90 \quad 0 \quad 0$$

$$r_1 : \beta_3 = 50 \quad 30 \quad 52$$

$$\beta_1 : c_1 = 140 \quad 30 \quad 52$$

$$\beta_1 : \beta_3 = 101 \quad 1 \quad 44$$

17) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $w_1 = (a : b : \frac{1}{2}c)$ и $c_1 = (a : \infty b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравнение: } \frac{2}{b} = \frac{1}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$w_1 = (a : b : \frac{1}{2}c) \quad \text{и} \quad w_3 = (a : -b : -\frac{1}{2}c)$$

$$c_1 = (a : \infty b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$w_1 : c_1 = 111^\circ 58' 24''$$

$$w_1 : w_3 = 43 \quad 56 \quad 48$$

18) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $m_2 = (\infty a : -b : c)$ и $w_2 = (a : -b : \frac{1}{2}c)$.

$$\text{Условное уравнение: } \frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$m_2 = (\infty a : -b : c)$$

$$w_2 = (a : -b : \frac{1}{2}c)$$

$$e_1 = (a : \infty b : c)$$

$$o_1 = (a : 2b : 2c)$$

$$k_1 = (a : b : \infty c)$$

$$s_4 = (a : \frac{1}{2}b : -c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$m_2 : w_2 = 153^\circ 54' 50''$$

$$m_2 : e_1 = 130 \quad 43 \quad 53$$

$$m_2 : o_1 = 105 \quad 7 \quad 43$$

$$m_2 : k_1 = 72 \quad 14 \quad 8$$

$$m_2 : s_4 = 33 \quad 39 \quad 26$$

$$w_2 : e_1 = 156 \quad 49 \quad 3$$

$$w_2 : o_1 = 131 \quad 12 \quad 51$$

$$w_2 : k_1 = 98 \quad 19 \quad 18$$

$$w_2 : s_4 = 59 \quad 44 \quad 36$$

$$e_1 : o_1 = 154 \quad 23 \quad 50$$

$$e_1 : k_1 = 121 \quad 30 \quad 15$$

$$e_1 : s_4 = 82 \quad 55 \quad 33$$

$$o_1 : k_1 = 147 \quad 6 \quad 25$$

$$o_1 : s_4 = 108 \quad 31 \quad 43$$

$$k_1 : s_4 = 141 \quad 25 \quad 18$$

19) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $g_1 = (a : 3b : 3c)$ и $y_1 = (a : \infty b : 2c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} p_2 &= (a : -b : c) \\ y_1 &= (a : \infty b : 2c) \\ g_1 &= (a : 3b : 3c) \\ k_1 &= (a : b : \infty c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} p_2 : y_1 &= 148^\circ 51' 57'' \\ p_2 : g_1 &= 133 \quad 20 \quad 35 \\ p_2 : k_1 &= 103 \quad 3 \quad 51 \\ y_1 : g_1 &= 164 \quad 28 \quad 38 \\ y_1 : k_1 &= 134 \quad 11 \quad 54 \\ g_1 : k_1 &= 149 \quad 43 \quad 16 \end{aligned}$$

20) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $h_1 = (a : 4b : 4c)$ и $d_1 = (a : \infty b : 3c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} r_2 &= (\infty a : -b : 3c) \\ s_2 &= (a : -\frac{1}{2}b : c) \\ o_2 &= (a : -2b : 2c) \\ d_1 &= (a : \infty b : 3c) \\ h_1 &= (a : 4b : 4c) \\ k_1 &= (a : b : \infty c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} r_2 : s_2 &= 150^\circ 3' 19'' \\ r_2 : o_2 &= 119 \quad 36 \quad 25 \\ r_2 : d_1 &= 100 \quad 8 \quad 57 \\ r_2 : h_1 &= 89 \quad 6 \quad 23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_2 : k_1 &= 59^\circ 3' 35'' \\
 s_2 : o_2 &= 149 33 6 \\
 s_2 : d_1 &= 130 5 38 \\
 s_2 : h_1 &= 119 3 4 \\
 s_2 : k_1 &= 89 0 16 \\
 o_2 : d_1 &= 160 32 32 \\
 o_2 : h_1 &= 149 29 58 \\
 o_2 : k_1 &= 119 27 10 \\
 d_1 : h_1 &= 168 57 26 \\
 d_1 : k_1 &= 138 54 38 \\
 h_1 : k_1 &= 149 57 12
 \end{aligned}$$

21) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $\alpha_2 = (a : -b : 2c)$
и $g_2 = (a : -3b : 3c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{4}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned}
 \alpha_2 &= (a : -b : 2c) \\
 g_2 &= (a : -3b : 3c) \\
 k_1 &= (a : b : \infty c)
 \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned}
 \alpha_2 : g_2 &= 159^\circ 1' 4'' \\
 \alpha_2 : k_1 &= 106 24 42 \\
 g_2 : k_1 &= 127 23 38
 \end{aligned}$$

22) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $g_1 = (a : 3b : 3c)$
и $x_1 = (a : 2b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{1}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} e_1 &= (a : \infty b : c) \\ g_1 &= (a : 3b : 3c) \\ x_1 &= (a : 2b : \infty c) \\ p_4 &= (a : b : -c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} e_1 : g_1 &= 149^\circ 14' 0'' \\ e_1 : x_1 &= 127 \quad 19 \quad 53 \\ e_1 : p_4 &= 81 \quad 13 \quad 18 \\ g_1 : x_1 &= 158 \quad 5 \quad 53 \\ g_1 : p_4 &= 111 \quad 59 \quad 18 \\ x_1 : p_4 &= 133 \quad 53 \quad 25 \end{aligned}$$

23) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $\alpha_4 = (a : b : -2c)$ и $x_1 = (a : 2b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{2}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} m_2 &= (\infty a : -b : c) \\ y_1 &= (a : \infty b : 2c) \\ h_1 &= (a : 4b : 4c) \\ x_1 &= (a : 2b : \infty c) \\ \alpha_4 &= (a : b : -2c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} m_2 : y_1 &= 115^\circ 48' 6'' \\ m_2 : h_1 &= 98 \quad 37 \quad 52 \\ m_2 : x_1 &= 79 \quad 48 \quad 10 \\ m_2 : \alpha_4 &= 49 \quad 51 \quad 43 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_1 : h_1 &= 162^\circ 49' 46'' \\ y_1 : x_1 &= 144 \quad 0 \quad 4 \\ y_1 : \alpha_4 &= 114 \quad 3 \quad 37 \\ h_1 : x_1 &= 161 \quad 10 \quad 18 \\ h_1 : \alpha_4 &= 131 \quad 13 \quad 51 \\ x_1 : \alpha_4 &= 150 \quad 3 \quad 33 \end{aligned}$$

24) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $p_2 = (a : -b : c)$ и $d_1 = (a : \infty b : 3c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} p_2 &= (a : -b : c) \\ d_1 &= (a : \infty b : 3c) \\ x_1 &= (a : 2b : \infty c) \\ \beta_4 &= (a : b : -3c) \\ s_4 &= (a : \frac{1}{2}b : -c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} p_2 : d_1 &= 142^\circ 56' 58'' \\ p_2 : x_1 &= 113 \quad 57 \quad 8 \\ p_2 : \beta_4 &= 90 \quad 13 \quad 53 \\ p_2 : s_4 &= 66 \quad 26 \quad 8 \\ d_1 : x_1 &= 151 \quad 0 \quad 10 \\ d_1 : \beta_4 &= 127 \quad 16 \quad 55 \\ d_1 : s_4 &= 103 \quad 29 \quad 10 \\ x_1 : \beta_4 &= 156 \quad 16 \quad 45 \\ x_1 : s_4 &= 132 \quad 29 \quad 0 \\ \beta_4 : s_4 &= 156 \quad 12 \quad 15 \end{aligned}$$

25) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $s_2 = (a : -\frac{1}{2}b : c)$ и $g_2 = (a : -3b : 3c)$.

$$\text{Условное уравнение: } \frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{5}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} s_2 &= (a : -\frac{1}{2}b : c) \\ g_2 &= (a : -3b : 3c) \\ x_1 &= (a : 2b : \infty c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} s_2 : g_2 &= 141^\circ 2' 30'' \\ s_2 : x_1 &= 102 \quad 13 \quad 15 \\ g_2 : x_1 &= 141 \quad 10 \quad 45 \end{aligned}$$

26) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $r_2 = (\infty a : -b : 3c)$ и $\alpha_2 = (a : -b : 2c)$.

$$\text{Условное уравнение: } \frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{6}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} r_2 &= (\infty a : -b : 3c) \\ \alpha_2 &= (a : -b : 2c) \\ h_2 &= (a : -4b : 4c) \\ x_1 &= (a : 2b : \infty c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} r_2 : \alpha_2 &= 132^\circ 9' 0'' \\ r_2 : h_2 &= 106 \quad 30 \quad 16 \\ r_2 : x_1 &= 72 \quad 38 \quad 34 \\ \alpha_2 : h_2 &= 154 \quad 21 \quad 16 \\ \alpha_2 : x_1 &= 120 \quad 29 \quad 34 \\ h_2 : x_1 &= 146 \quad 8 \quad 18 \end{aligned}$$

27) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $h_1 = (a : 4b : 4c)$
и $\gamma_1 = (a : 3b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{1}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} e_1 &= (a : \infty b : c) \\ h_1 &= (a : 4b : 4c) \\ \gamma_1 &= (a : 3b : \infty c) \\ o_4 &= (a : 2b : -2c) \\ w_4 &= (a : b : -\frac{1}{2}c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} e_1 : h_1 &= 145^\circ 24' 4'' \\ e_1 : \gamma_1 &= 128 \quad 49 \quad 14 \\ e_1 : o_4 &= 99 \quad 4 \quad 3 \\ e_1 : w_4 &= 64 \quad 6 \quad 24 \\ h_1 : \gamma_1 &= 163 \quad 25 \quad 10 \\ h_1 : o_4 &= 133 \quad 39 \quad 59 \\ h_1 : w_4 &= 98 \quad 42 \quad 20 \\ \gamma_1 : o_4 &= 150 \quad 14 \quad 49 \\ \gamma_1 : w_4 &= 115 \quad 17 \quad 10 \\ o_4 : w_4 &= 145 \quad 2 \quad 21 \end{aligned}$$

28) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $w_2 = (a : -b : \frac{1}{2}c)$
и $y_1 = (a : \infty b : 2c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{2}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$w_2 = (a : -b : \frac{1}{2}c)$$

$$y_1 = (a : \infty b : 2c)$$

$$\gamma_1 = (a : 3b : \infty c)$$

$$p_4 = (a : b : -c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$w_2 : y_1 = 140^\circ 43' 34''$$

$$w_2 : \gamma_1 = 107 \quad 28 \quad 48$$

$$w_2 : p_4 = 59 \quad 19 \quad 45$$

$$y_1 : \gamma_1 = 146 \quad 45 \quad 14$$

$$y_1 : p_4 = 98 \quad 36 \quad 11$$

$$\gamma_1 : p_4 = 131 \quad 50 \quad 57$$

29) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $m_2 = (\infty a : -b : c)$
и $d_1 = (a : \infty b : 3c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$m_2 = (\infty a : -b : c)$$

$$d_1 = (a : \infty b : 3c)$$

$$\gamma_1 = (a : 3b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$m_2 : d_1 = 108^\circ 16' 58''$$

$$m_2 : \gamma_1 = 82 \quad 59 \quad 32$$

$$d_1 : \gamma_1 = 154 \quad 42 \quad 34$$

30) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $p_2 = (a : -b : c)$
и $\gamma_1 = (a : 3b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{4}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$p_2 = (a - b : c)$$

$$\gamma_1 = (a : 3b : \infty c)$$

$$\alpha_4 = (a : b : -2c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$p_2 : \gamma_1 = 117^\circ 58' 49''$$

$$p_2 : \alpha_4 = 84 \quad 28 \quad 57$$

$$\gamma_1 : \alpha_4 = 146 \quad 30 \quad 8$$

31) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $o_2 = (a : -2b : 2c)$ и $\gamma_1 = (a : 3b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{5}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$o_2 = (a : -2b : 2c)$$

$$\gamma_1 = (a : 3b : \infty c)$$

$$s_4 = (a : \frac{1}{2}b : -c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$o_2 : \gamma_1 = 136^\circ 48' 16''$$

$$o_2 : s_4 = 84 \quad 59 \quad 40$$

$$\gamma_1 : s_4 = 128 \quad 11 \quad 24$$

32) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $g_2 = (a : -3b : 3c)$ и $\gamma_1 = (a : 3b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{6}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$g_2 = (a : -3b : 3c)$$

$$\gamma_1 = (a : 3b : \infty c)$$

$$\beta_4 = (a : b : -3c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$g_2 : \gamma_1 = 146^\circ 12' 12''$$

$$g_2 : \beta_4 = 117 \quad 58 \quad 16$$

$$\gamma_1 : \beta_4 = 151 \quad 46 \quad 4$$

33) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $y_1 = (a : \infty b : 2c)$ и $g_4 = (a : 3b : -3c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{5}{b} + \frac{2}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$y_1 = (a : \infty b : 2c)$$

$$g_4 = (a : 3b : -3c)$$

$$w_4 = (a : b : -\frac{1}{2}c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$y_1 : g_4 = 126^\circ 43' 11''$$

$$y_1 : w_4 = 82 \quad 30 \quad 36$$

$$g_4 : w_4 = 135 \quad 47 \quad 25$$

34) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $d_1 = (a : \infty b : 3c)$ и $w_2 = (a : -b : \frac{1}{2}c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{1}{a} = \frac{5}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$f_2 = (\infty a : -\frac{5}{3}b : c)$$

$$w_2 = (a : -b : \frac{1}{2}c)$$

$$d_1 = (a : \infty b : 3c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$f_2 : w_2 = 157^\circ 48' 53''$$

$$f_2 : d_1 = 110 \quad 11 \quad 12$$

$$w_2 : d_1 = 132 \quad 22 \quad 19$$

35) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $m_2 = (\infty a : -b : c)$
и $l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$m_2 = (\infty a : -b : c)$$

$$l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$$

$$p_1 = (a : b : c)$$

$$i_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$m_2 : l_1 = 141^\circ 52' 7''$$

$$m_2 : p_1 = 111 \quad 48 \quad 0$$

$$m_2 : i_1 = 64 \quad 38 \quad 26$$

$$l_1 : p_1 = 149 \quad 55 \quad 53$$

$$l_1 : i_1 = 102 \quad 46 \quad 19$$

$$p_1 : i_1 = 132 \quad 50 \quad 26$$

36) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $\alpha_1 = (a : b : 2c)$
и $i_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} e_1 &= (a : \infty b : c) \\ \alpha_1 &= (a : b : 2c) \\ i_1 &= (a : \frac{1}{2}b : \infty c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} e_1 : \alpha_1 &= 143^\circ 19' 0'' \\ e_1 : i_1 &= 111 \quad 31 \quad 1 \\ \alpha_1 : i_1 &= 148 \quad 12 \quad 1 \end{aligned}$$

37) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $\beta_1 = (a : b : 3c)$ и $i_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} i_1 &= (a : \frac{1}{2}b : \infty c) \\ \beta_1 &= (a : b : 3c) \\ o_1 &= (a : 2b : 2c) \\ p_2 &= (a : -b : c) \\ r_2 &= (\infty a : -b : 3c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} r_2 : p_2 &= 134^\circ 40' 3'' \\ r_2 : o_1 &= 88 \quad 26 \quad 44 \\ r_2 : \beta_1 &= 69 \quad 54 \quad 51 \\ r_2 : i_1 &= 43 \quad 48 \quad 5 \\ p_2 : o_1 &= 133 \quad 46 \quad 41 \\ p_2 : \beta_1 &= 115 \quad 14 \quad 48 \\ p_2 : i_1 &= 89 \quad 8 \quad 2 \end{aligned}$$

$$\alpha_1 : \beta_1 = 161^\circ 28' 7''$$

$$\alpha_1 : i_1 = 135 \quad 21 \quad 21$$

$$\beta_1 : i_1 = 153 \quad 53 \quad 14$$

38) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $s_2 = (a : -\frac{1}{2}b : c)$
и $y_1 = (a : \infty b : 2c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{4}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$s_2 = (a : -\frac{1}{2}b : c)$$

$$y_1 = (a : \infty b : 2c)$$

$$i_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$s_2 : y_1 = 133^\circ 41' 16''$$

$$s_2 : i_1 = 72 \quad 59 \quad 0$$

$$y_1 : i_1 = 119 \quad 17 \quad 44$$

39) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $g_1 = (a : 3b : 3c)$
и $i_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{5}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$o_2 = (a : -2b : 2c)$$

$$g_1 = (a : 3b : 3c)$$

$$i_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$o_2 : g_1 = 148^\circ 46' 19''$$

$$o_2 : i_1 = 102 \quad 53 \quad 7$$

$$g_1 : i_1 = 134 \quad 6 \quad 48$$

40) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $d_1 = (a : \infty b : 3c)$
и $i_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{6}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\alpha_2 = (a : -b : 2c)$$

$$d_1 = (a : \infty b : 3c)$$

$$i_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$\alpha_2 : d_1 = 146^\circ 58' 47''$$

$$\alpha_2 : i_1 = 88 \quad 55 \quad 3$$

$$d_1 : i_1 = 121 \quad 56 \quad 16$$

41) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $h_1 = (a : 4b : 4c)$
и $i_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{7}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$g_2 = (a : -3b : 3c)$$

$$h_1 = (a : 4b : 4c)$$

$$i_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$g_2 : h_1 = 156^\circ 58' 52''$$

$$g_2 : i_1 = 109 \quad 39 \quad 7$$

$$h_1 : i_1 = 132 \quad 40 \quad 15$$

42) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $h_2 = (a : -4b : 4c)$
и $i_1 = (a : \frac{1}{2}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравнение: } \frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{9}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} \beta_2 &= (a : -b : 3c) \\ h_2 &= (a : -4b : 4c) \\ i_1 &= (a : \frac{1}{2}b : \infty c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} \beta_2 : h_2 &= 155^\circ 28' 19'' \\ \beta_2 : i_1 &= 88 \quad 51 \quad 23 \\ h_2 : i_1 &= 113 \quad 23 \quad 4 \end{aligned}$$

43) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $o_1 = (a : 2b : 2c)$ и $q_1 = (a : \frac{3}{2}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравнение: } \frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{1}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\begin{aligned} l_1 &= (a : \infty b : \frac{1}{2}c) \\ o_1 &= (a : 2b : 2c) \\ q_1 &= (a : \frac{3}{2}b : \infty c) \\ p_4 &= (a : b : -c) \end{aligned}$$

Главнѣйшіе углы:

$$\begin{aligned} l_1 : o_1 &= 140^\circ 9' 37'' \\ l_1 : q_1 &= 110 \quad 29 \quad 40 \\ l_1 : p_4 &= 65 \quad 43 \quad 28 \\ o_1 : q_1 &= 150 \quad 20 \quad 3 \\ o_1 : p_4 &= 105 \quad 33 \quad 51 \\ q_1 : p_4 &= 135 \quad 13 \quad 48 \end{aligned}$$

44) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $e_1 = (a : \infty b : c)$
и $q_1 = (a : \frac{3}{2}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{2}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$e_1 = (a : \infty b : c)$$

$$q_1 = (a : \frac{3}{2}b : \infty c)$$

$$\alpha_4 = (a : b : -2c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$e_1 : q_1 = 125^\circ 30' 44''$$

$$e_1 : \alpha_4 = 98 \quad 3 \quad 23$$

$$q_1 : \alpha_4 = 152 \quad 32 \quad 39$$

45) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $\beta_4 = (a : b : -3c)$
и $q_1 = (a : \frac{3}{2}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$m_2 = (\infty a : -b : c)$$

$$g_1 = (a : 3b : 3c)$$

$$q_1 = (a : \frac{3}{2}b : \infty c)$$

$$\beta_4 = (a : b : -3c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$m_2 : g_1 = 101^\circ 4' 57''$$

$$m_2 : q_1 = 76 \quad 55 \quad 56$$

$$m_2 : \beta_4 = 56 \quad 34 \quad 17$$

$$g_1 : q_1 = 155^{\circ} 50' 59''$$

$$g_1 : \beta_4 = 135 \ 29 \ 20$$

$$q_1 : \beta_4 = 159 \ 38 \ 21$$

46) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $y_1 = (a : \infty b : 2c)$
и $s_4 = (a : \frac{1}{2}b : -c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{4}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$y_1 = (a : \infty b : 2c)$$

$$q_1 = (a : \frac{3}{2}b : \infty c)$$

$$s_4 = (a : \frac{1}{2}b : -c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$y_1 : q_1 = 140^{\circ} 48' 0''$$

$$y_1 : s_4 = 96 \ 55 \ 59$$

$$q_1 : s_4 = 136 \ 7 \ 59$$

47) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $h_1 = (a : 4b : 4c)$
и $q_1 = (a : \frac{3}{2}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{5}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$p_2 = (a : -b : c)$$

$$h_1 = (a : 4b : 4c)$$

$$q_1 = (a : \frac{3}{2}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$p_2 : h_1 = 132^{\circ} 22' 7''$$

$$p_2 : q_1 = 110 \ 3 \ 36$$

$$h_1 : q_1 = 157 \ 41 \ 29$$

48) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $r_2 = (\infty a : -b : 3c)$
и $g_2 = (a : -3b : 3c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{9}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$r_2 = (\infty a : -b : 3c)$$

$$g_2 = (a : -3b : 3c)$$

$$q_1 = (a : \frac{3}{2}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$r_2 : g_2 = 111^\circ 20' 18''$$

$$r_2 : q_1 = 67 \quad 36 \quad 12$$

$$g_2 : q_1 = 136 \quad 15 \quad 54$$

49) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$
и $x_1 = (a : 2b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{2}{a} = \frac{4}{b} + \frac{1}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$$

$$x_1 = (a : 2b : \infty c)$$

$$w_4 = (a : b : -\frac{1}{2}c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$l_1 : x_1 = 111^\circ 26' 21''$$

$$l_1 : w_4 = 47 \quad 47 \quad 21$$

$$x_1 : w_4 = 116 \quad 21 \quad 0$$

50) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$
и $g_1 = (a : 3b : 3c)$.

$$\text{Условное уравнение: } \frac{2}{a} = \frac{5}{b} + \frac{1}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$$

$$g_1 = (a : 3b : 3c)$$

$$o_4 = (a : 2b : -2c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$l_1 : g_1 = 133^\circ 5' 10''$$

$$l_1 : o_4 = 82 \quad 34 \quad 16$$

$$g_1 : o_4 = 129 \quad 29 \quad 6$$

51) Углы въ Γ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $h_1 = (a : 4b : 4c)$ и $p_4 = (a : b : -c)$.

$$\text{Условное уравнение: } \frac{2}{a} = \frac{5}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$f_2 = (\infty a : -\frac{5}{3}b : c)$$

$$h_1 = (a : 4b : 4c)$$

$$p_4 = (a : b : -c)$$

Г лавнѣйшіе углы:

$$f_2 : h_1 = 101^\circ 46' 58''$$

$$f_2 : p_4 = 37 \quad 16 \quad 21$$

$$h_1 : p_4 = 115 \quad 29 \quad 23$$

52) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $h_1 = (a : 4b : 4c)$ и $l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$.

$$\text{Условное уравнение: } \frac{2}{a} = \frac{7}{b} + \frac{1}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$$

$$h_1 = (a : 4b : 4c)$$

$$g_4 = (a : 3b : -3c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$l_1 : h_1 = 128^\circ 41' 25''$$

$$l_1 : g_4 = 91 \quad 16 \quad 50$$

$$h_1 : g_4 = 142 \quad 35 \quad 25$$

53) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $s_1 = (a : \frac{1}{2}b : c)$ и $v_1 = (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравнение: } \frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$m_2 = (\infty a : -b : c)$$

$$w_1 = (a : b : \frac{1}{2}c)$$

$$s_1 = (a : \frac{1}{2}b : c)$$

$$v_1 = (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$m_2 : w_1 = 128^\circ 3' 11''$$

$$m_2 : s_1 = 97 \quad 0 \quad 51$$

$$m_2 : v_1 = 61 \quad 46 \quad 38$$

$$w_1 : s_1 = 148 \quad 57 \quad 40$$

$$w_1 : v_1 = 113 \quad 43 \quad 27$$

$$s_1 : v_1 = 144 \quad 45 \quad 47$$

54) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $p_1 = (a : b : c)$
и $v_1 = (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$w_2 = (a : -b : \frac{1}{2}c)$$

$$p_1 = (a : b : c)$$

$$v_1 = (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$w_2 : p_1 = 135^\circ 57' 33''$$

$$w_2 : v_1 = 84 \quad 53 \quad 36$$

$$p_1 : v_1 = 128 \quad 56 \quad 3$$

55) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $r_2 = (\infty a : -b : 3c)$
и $e_1 = (a : \infty b : c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$r_2 = (\infty a : -b : 3c)$$

$$e_1 = (a : \infty b : c)$$

$$v_1 = (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$r_2 : e_1 = 111^\circ 30' 6''$$

$$r_2 : v_1 = 37 \quad 9 \quad 53$$

$$e_1 : v_1 = 105 \quad 39 \quad 47$$

56) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $\alpha_1 = (a : b : 2c)$
и $v_1 = (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{4}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$p_2 = (a : -b : c)$$

$$\alpha_1 = (a : b : 2c)$$

$$v_1 = (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$p_2 : \alpha_1 = 120^\circ 14' 35''$$

$$p_2 : v_1 = 82 \quad 0 \quad 29$$

$$\alpha_1 : v_1 = 141 \quad 45 \quad 54$$

57) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $\alpha_1 = (a : 2b : 2c)$ и $v_1 = (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{5}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$s_2 = (a : -\frac{1}{2}b : c)$$

$$o_1 = (a : 2b : 2c)$$

$$v_1 = (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$s_2 : o_1 = 117^\circ 11' 50''$$

$$s_2 : v_1 = 65 \quad 2 \quad 54$$

$$o_1 : v_1 = 127 \quad 51 \quad 4$$

58) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $\beta_1 = (a : b : 3c)$ и $v_1 = (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{6}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$y_1 = (a : \infty b : 2c)$$

$$\beta_1 = (a : b : 3c)$$

$$v_1 = (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$y_1 : \beta_1 = 145^\circ 1' 33''$$

$$y_1 : v_1 = 111 \quad 6 \quad 41$$

$$\beta_1 : v_1 = 146 \quad 5 \quad 8$$

59) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $g_1 = (a : 3b : 3c)$ и $v_1 = (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{8}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\alpha_2 = (a : -b : 2c)$$

$$g_1 = (a : 3b : 3c)$$

$$v_1 = (a : \frac{1}{3}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$\alpha_2 : g_1 = 134^\circ 38' 27''$$

$$\alpha_2 : v_1 = 79 \quad 59 \quad 32$$

$$g_1 : v_1 = 125 \quad 21 \quad 5$$

60) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $w_2 = (a : -b : \frac{1}{2}c)$ и $g_1 = (a : 3b : 3c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{3}{a} = \frac{5}{b} + \frac{4}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$w_2 = (a : -b : \frac{1}{2}c)$$

$$g_1 = (a : 3b : 3c)$$

$$\alpha_4 = (a : b : -2c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$w_2 : g_1 = 126^\circ 45' 34''$$

$$w_2 : \alpha_4 = 75 \quad 18 \quad 40$$

$$g_1 : \alpha_4 = 128 \quad 33 \quad 6$$

61) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $s_1 = (a : \frac{1}{2}b : c)$
и $z_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$$

$$s_1 = (a : \frac{1}{2}b : c)$$

$$z_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$l_1 : s_1 = 134^\circ 17' 46''$$

$$l_1 : z_1 = 97 \quad 17 \quad 49$$

$$s_1 : z_1 = 143 \quad 0 \quad 3$$

62) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $p_1 = (a : b : c)$
и $z_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$r_2 = (\infty a : - b : 3c)$$

$$p_1 = (a : b : c)$$

$$z_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$r_2 : p_1 = 87^\circ 47' 17''$$

$$r_2 : z_1 = 33 \quad 58 \quad 9$$

$$p_1 : z_1 = 126 \quad 10 \quad 52$$

63) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоское. $\alpha_1 = (a : b : 2c)$
и $z_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{6}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$s_2 = (a : - \frac{1}{2}b : c)$$

$$\alpha_1 = (a : b : 2c)$$

$$z_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$s_2 : \alpha_1 = 103^\circ 4' 57''$$

$$s_2 : z_1 = 60 \quad 38 \quad 0$$

$$\alpha_1 : z_1 = 137 \quad 33 \quad 3$$

64) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоское. $\beta_1 = (a : b : 3c)$
и $z_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{9}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$o_2 = (a : - 2b : 2c)$$

$$\beta_1 = (a : b : 3c)$$

$$z_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$\alpha_2 : \beta_1 = 128^\circ 4' 43''$$

$$\alpha_2 : z_1 = 89 \quad 18 \quad 3$$

$$\beta_1 : z_1 = 141 \quad 13 \quad 20$$

65) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $h_1 = (a : 4b : 4c)$
и $z_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{15}{c}$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\beta_2 = (a : -b : 3c)$$

$$h_1 = (a : 4b : 4c)$$

$$z_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$\beta_2 : h_1 = 135^\circ 59' 16''$$

$$\beta_2 : z_1 = 74 \quad 1 \quad 45$$

$$h_1 : z_1 = 118 \quad 2 \quad 29$$

66) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскост. $l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$
и $\alpha_1 = (a : b : 2c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{4}{a} = \frac{3}{b} + \frac{2}{c}$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$$

$$\alpha_1 = (a : b : 2c)$$

$$s_4 = (a : \frac{1}{2}b : -c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$l_1 : \alpha_1 = 133^\circ 3' 50''$$

$$l_1 : s_4 = 70 37 27$$

$$\alpha_1 : s_4 = 117 33 37$$

67) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $f_2 = (\infty a : -\frac{5}{3}b : c)$
и $o_1 = (a : 2b : 2c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{4}{a} = \frac{5}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$f_2 = (\infty a : -\frac{5}{3}b : c)$$

$$o_1 = (a : 2b : 2c)$$

$$\beta_4 = (a : b : -3c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$f_2 : o_1 = 110^\circ 48' 4''$$

$$f_2 : \beta_4 = 61 26 11$$

$$o_1 : \beta_4 = 130 38 7$$

68) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $s_1 = (a : \frac{1}{2}b : c)$
и $n_1 = (a : \frac{1}{5}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{5}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$n_1 = (a : \frac{1}{5}b : \infty c)$$

$$s_1 = (a : \frac{1}{2}b : c)$$

$$w_2 = (a : -b : \frac{1}{2}c)$$

$$r_2 = (\infty a : -b : 3c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$r_2 : w_2 = 131^\circ 30' 38''$$

$$r_2 : s_1 = 70 \quad 42 \quad 32$$

$$r_2 : n_1 = 32 \quad 14 \quad 49$$

$$w_2 : s_1 = 119 \quad 11 \quad 54$$

$$w_2 : n_1 = 80 \quad 44 \quad 11$$

$$s_1 : n_1 = 141 \quad 32 \quad 17$$

69) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $\beta_1 = (a : b : 3c)$
и $n_1 = (a : \frac{1}{5}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{5}{a} = \frac{1}{b} + \frac{12}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$\alpha_2 = (a : -b : 2c)$$

$$\beta_1 = (a : b : 3c)$$

$$n_1 = (a : \frac{1}{5}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$\alpha_2 : \beta_1 = 113^\circ 38' 48''$$

$$\alpha_2 : n_1 = 71 \quad 40 \quad 59$$

$$\beta_1 : n_1 = 138 \quad 2 \quad 11$$

70) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$
и $t_1 = (a : \frac{1}{6}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{6}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$r_2 = (\infty a : -b : 3c)$$

$$l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$$

$$t_1 = (a : \frac{1}{6}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$r_2 : l_1 = 116^\circ 13' 17''$$

$$r_2 : t_1 = 31 \ 13 \ 48$$

$$l_1 : t_1 = 95 \ 0 \ 31$$

71) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $f_2 = (\infty a : -\frac{5}{3}b : c)$
и $l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{6}{a} = \frac{5}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$f_2 = (\infty a : -\frac{5}{3}b : c)$$

$$l_1 = (a : \infty b : \frac{1}{2}c)$$

$$\beta_1 = (a : b : 3c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$f_2 : l_1 = 149^\circ 54' 42''$$

$$f_2 : \beta_1 = 95 \ 25 \ 39$$

$$l_1 : \beta_1 = 125 \ 30 \ 57$$

72) Углы въ поясѣ, опредѣляемомъ плоскос. $w_1 = (a : b : \frac{1}{2}c)$
и $u_1 = (a : \frac{1}{7}b : \infty c)$.

$$\text{Условное уравненіе: } \frac{7}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}.$$

Въ поясѣ этомъ лежатъ слѣдующія плоскости (и плоскости имъ параллельныя):

$$r_2 = (\infty a : -b : 3c)$$

$$w_1 = (a : b : \frac{1}{2}c)$$

$$u_1 = (a : \frac{1}{7}b : \infty c)$$

Главнѣйшіе углы:

$$r_2 : w_1 = 100^\circ 50' 4''$$

$$r_2 : u_1 = 30 \quad 35 \quad 6$$

$$w_1 : u_1 = 109 \quad 45 \quad 2$$

Далѣе, въ менѣе развитыхъ поясахъ, вычисляются еще слѣдующіе углы:

$$(m_2) : u_1 = 120^\circ 43' 17''$$

$$(m_2) : t_1 = 120 \quad 29 \quad 35$$

$$(m_2) : n_1 = 120 \quad 7 \quad 31$$

$$(m_2) : z_1 = 119 \quad 28 \quad 55$$

$$r_2 : y_1 = 104 \quad 9 \quad 6$$

$$w_2 : q_1 = 102 \quad 41 \quad 8$$

$$w_2 : x_1 = 105 \quad 3 \quad 54$$

$$s_2 : q_1 = 97 \quad 23 \quad 48$$

$$p_1 : u_1 = 121 \quad 51 \quad 30$$

$$p_1 : t_1 = 122 \quad 53 \quad 25$$

$$p_1 : n_1 = 124 \quad 16 \quad 7$$

$$p_4 : d_1 = 106 \quad 47 \quad 52$$

$$o_2 : x_1 = 132 \quad 11 \quad 19$$

$$o_4 : y_1 = 117 \quad 17 \quad 17$$

$$g_4 : e_1 = 108 \quad 7 \quad 40$$

$$g_4 : d_1 = 135 \quad 25 \quad 12$$

$$h_4 : l_1 = 96 \quad 16 \quad 17$$

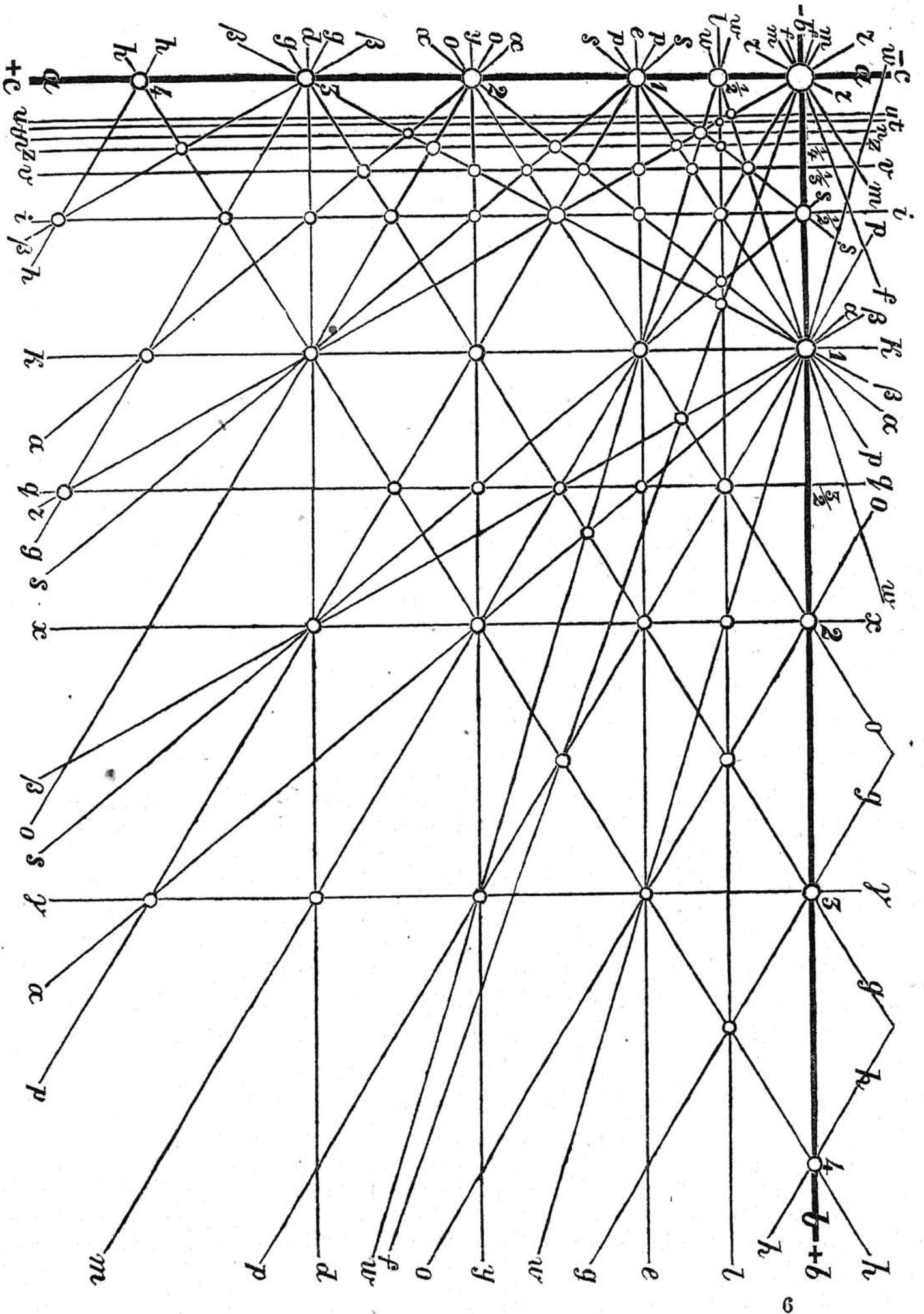
$$h_4 : e_1 = 113 \quad 16 \quad 44$$

$$h_4 : y_1 = 132 \quad 3 \quad 54$$

$$h_4 : d_1 = 140 \quad 52 \quad 22$$

$$q_1 : d_1 = 146 \quad 54 \quad 29$$

Нижеслѣдующій графическій чертежъ, по методѣ Неймана



и Квенштета ¹⁾, даетъ полное понятіе о всѣхъ кристаллографическихъ отношеніяхъ минерала.

Чтобы для читателя удобнѣе было отыскивать на этомъ графическомъ чертежѣ различныя поясныя пункты, мы совокупили въ нижеприведенныхъ таблицахъ всѣ уравненія поясовъ, а также для каждаго пояса мы даемъ принадлежащій ему знакъ ²⁾.

Знакъ пояса.	Уравненіе пояса.
1. Поясъ: (a ; 0b + 0c)	$\frac{1}{a} = 0$
2. » (a ; ∞b + 0c)	$\frac{1}{b} = 0$
3. » (a ; 0b + ∞c)	$\frac{1}{c} = 0$
—————	
4. Поясъ: (a ; b + 0c)	$\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$
5. » (a ; 2b + 0c)	$\frac{1}{a} = \frac{2}{b}$

¹⁾ За недостаткомъ мѣста здѣсь дана только одна четверть полной фигуры.

²⁾ Если, слѣдуя Вейсу, обозначить чрезъ (a : αb : βc) и (a : α'b : β'c) двѣ плоскости ромбической системы (a вертикаль, b макродиагональ, c брахидиагональ основной формы), то край, происходящій отъ взаимнаго пересѣченія означенныхъ двухъ плоскостей, можно будетъ тогда выразить знакомъ : (a ; α''b + β''c). Очевидно, что этотъ послѣдній знакъ, въ которомъ α''b и β''c суть координаты пояснаго пункта на графическомъ чертежѣ, можно также со всею справедливостію принять за знакъ того пояса, въ которомъ лежатъ вышеупомянутыя двѣ плоскости. Для коэффициентовъ α'' и β'' вычисляетъ Вейсъ слѣдующія величины:

$$\alpha'' = \frac{\alpha\alpha'(\beta - \beta')}{\alpha'\beta - \alpha\beta'}$$

$$\beta'' = \frac{\beta\beta'(\alpha - \alpha')}{\alpha\beta' - \alpha'\beta}$$

(См. мемуаръ Вейса: «Ueber mehrere neu beobachtete Krystallflächen des Feldspathes, und die Theorie seines Krystallsystems im Allgemeinen.» Vorgelesen in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 30. November 1820.)

Знакъ пояса.

Уравненіе пояса.

6. » (a ; 3b + 0c) $\frac{1}{a} = \frac{3}{b}$

7. » (a ; 4b + 0c) $\frac{1}{a} = \frac{4}{b}$

8. Поясъ: (a ; 0b + c) $\frac{1}{a} = \frac{1}{c}$

9. » (a ; 0b + 2c) $\frac{1}{a} = \frac{2}{c}$

10. » (a ; 0b + 3c) $\frac{1}{a} = \frac{3}{c}$

11. » (a ; 0b + 4c) $\frac{1}{a} = \frac{4}{c}$

12. Поясъ: (a ; $\frac{1}{2}b$ + 0c) $\frac{2}{a} = \frac{1}{b}$

13. Поясъ: (a ; 0b + $\frac{1}{2}c$) $\frac{2}{a} = \frac{1}{c}$

14. Поясъ: $\frac{1}{b} = \frac{1}{c}$

15. » $\frac{1}{b} = \frac{2}{c}$

16. » $\frac{1}{b} = \frac{3}{c}$

17. Поясъ: $\frac{2}{b} = \frac{1}{c}$

18. Поясъ: (a ; b + c) $\frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$

19. » (a ; b + 2c) $\frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}$

Знакъ пояса.

Уравненіе пояса.

20. » (a ; b + 3c) $\frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$

21. » (a ; b + 4c) $\frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{4}{c}$

22. Поясъ: (a ; 2b + c) $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{1}{c}$

23. » (a ; 2b + 2c) $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{2}{c}$

24. » (a ; 2b + 3c) $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{3}{c}$

25. » (a ; 2b + 5c) $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{5}{c}$

26. » (a ; 2b + 6c) $\frac{1}{a} = \frac{2}{b} + \frac{6}{c}$

27. Поясъ: (a ; 3b + c) $\frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{1}{c}$

28. » (a ; 3b + 2c) $\frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{2}{c}$

29. » (a ; 3b + 3c) $\frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{3}{c}$

30. » (a ; 3b + 4c) $\frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{4}{c}$

31. » (a ; 3b + 5c) $\frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{5}{c}$

32. » (a ; 3b + 6c) $\frac{1}{a} = \frac{3}{b} + \frac{6}{c}$

33. Поясъ: (a ; 5b + 2c) $\frac{1}{a} = \frac{5}{b} + \frac{2}{c}$

34. » (a ; 5b + 3c) $\frac{1}{a} = \frac{5}{b} + \frac{3}{c}$

Знакъ пояса.

Уравненіе пояса.

35.	Поясъ:	$(a ; \frac{1}{2}b + \frac{1}{2}c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$
36.	»	$(a ; \frac{1}{2}b + c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}$
37.	»	$(a ; \frac{1}{2}b + \frac{3}{2}c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$
38.	»	$(a ; \frac{1}{2}b + 2c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{4}{c}$
39.	»	$(a ; \frac{1}{2}b + \frac{5}{2}c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{5}{c}$
40.	»	$(a ; \frac{1}{2}b + 3c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{6}{c}$
41.	»	$(a ; \frac{1}{2}b + \frac{7}{2}c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{7}{c}$
42.	»	$(a ; \frac{1}{2}b + \frac{9}{2}c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{1}{b} + \frac{9}{c}$



43.	Поясъ:	$(a ; \frac{3}{2}b + \frac{1}{2}c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{1}{c}$
44.	»	$(a ; \frac{3}{2}b + c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{2}{c}$
45.	»	$(a ; \frac{3}{2}b + \frac{3}{2}c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{3}{c}$
46.	»	$(a ; \frac{3}{2}b + 2c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{4}{c}$
47.	»	$(a ; \frac{3}{2}b + \frac{5}{2}c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{5}{c}$
48.	»	$(a ; \frac{3}{2}b + \frac{9}{2}c)$	.....	$\frac{2}{a} = \frac{3}{b} + \frac{9}{c}$



49.	Поясъ:	$(a ; 2b + \frac{1}{2}c)$	$\frac{2}{a} = \frac{4}{b} + \frac{1}{c}$
-----	--------	---------------------------	-------	---



50.	Поясъ:	$(a ; \frac{5}{2}b + \frac{1}{2}c)$	$\frac{2}{a} = \frac{5}{b} + \frac{1}{c}$
-----	--------	-------------------------------------	-------	---

Знакъ пояса.

Уравненіе пояса.

51. » (a ; $\frac{5}{2}b + \frac{3}{2}c$) $\frac{2}{a} = \frac{5}{b} + \frac{3}{c}$

52. Поясъ: (a ; $\frac{7}{2}b + \frac{1}{2}c$) $\frac{2}{a} = \frac{7}{b} + \frac{1}{c}$

53. Поясъ: (a ; $\frac{1}{3}b + \frac{1}{3}c$) $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$

54. » (a ; $\frac{1}{3}b + \frac{2}{3}c$) $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}$

55. » (a ; $\frac{1}{3}b + c$) $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$

56. » (a ; $\frac{1}{3}b + \frac{4}{3}c$) $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{4}{c}$

57. » (a ; $\frac{1}{3}b + \frac{5}{3}c$) $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{5}{c}$

58. » (a ; $\frac{1}{3}b + 2c$) $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{6}{c}$

59. » (a ; $\frac{1}{3}b + \frac{8}{3}c$) $\frac{3}{a} = \frac{1}{b} + \frac{8}{c}$

60. » (a ; $\frac{5}{3}b + \frac{4}{3}c$) $\frac{3}{a} = \frac{5}{b} + \frac{4}{c}$

61. Поясъ: (a ; $\frac{1}{4}b + \frac{1}{2}c$) $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{2}{c}$

62. » (a ; $\frac{1}{4}b + \frac{3}{4}c$) $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$

63. » (a ; $\frac{1}{4}b + \frac{3}{2}c$) $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{6}{c}$

64. » (a ; $\frac{1}{4}b + \frac{9}{4}c$) $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{9}{c}$

65. » (a ; $\frac{1}{4}b + \frac{15}{4}c$) $\frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{15}{c}$

66. Поясъ: (a ; $\frac{3}{4}b + \frac{1}{2}c$) $\frac{4}{a} = \frac{3}{b} + \frac{2}{c}$

Знакъ пояса.	Уравненіе пояса.
67. Поясъ: $(a ; \frac{5}{4}b + \frac{3}{4}c)$	$\frac{4}{a} = \frac{5}{b} + \frac{3}{c}$
—————	
68. Поясъ: $(a ; \frac{1}{5}b + \frac{3}{5}c)$	$\frac{5}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$
69. » $(a ; \frac{1}{5}b + \frac{12}{5}c)$	$\frac{5}{a} = \frac{1}{b} + \frac{12}{c}$
—————	
70. Поясъ: $(a ; \frac{1}{6}b + \frac{1}{2}c)$	$\frac{6}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$
—————	
71. Поясъ: $(a ; \frac{5}{6}b + \frac{1}{2}c)$	$\frac{6}{a} = \frac{5}{b} + \frac{3}{c}$
—————	
72. Поясъ: $(a ; \frac{1}{7}b + \frac{3}{7}c)$	$\frac{7}{a} = \frac{1}{b} + \frac{3}{c}$
—————	

Особыя замѣчанія.

1) Двойниковые кристаллы одного и того-же минерала, какъ извѣстно, образованы бывають по одному, двумъ, тремъ и болѣе законамъ. Не всегда однако-же легко это доказать несомнѣннымъ образомъ, ибо не всегда возможно произвести необходимыя для этой цѣли измѣренія. Въ особенности въ минералахъ, принадлежащихъ къ ромбической системѣ, часто рождается въ этомъ отношеніи сомнѣніе; такъ на примѣръ въ хризобериллѣ Гессенбергъ и многіе минералоги, равно какъ и я, принимаютъ два закона двойниковаго сростанія, тогда какъ нѣкоторые другіе, въ двойникахъ хризоберилла двойкаго рода, видятъ только одинъ законъ, ибо они разсматривають второй родъ двойниковъ хризоберилла какъ совокупленіе I недѣлимаго съ III, а не съ II, т. е.

они каждый такой двойникъ принимаютъ за часть или обломокъ тройника проростанія.

Такъ какъ двойники и тройники бѣлой свинцовой руды одинаковаго свойства съ двойниками и тройниками хризоберилла, и такъ какъ для нихъ также до сихъ поръ принимаемъ былъ только одинъ законъ двойниковаго сростанія, именно: двойниковая поверхность одна изъ плоскостей главной призмы $m = \infty P$, то для меня интересно было увѣриться, посредствомъ строгихъ измѣреній, такъ-ли это дѣйствительно? Самыя точнѣйшія измѣренія, для которыхъ употребленъ былъ гониометръ Митчерлиха, показали мнѣ несомнѣннымъ образомъ, что прекрасные двойники бѣлой свинцовой руды Золотушинскаго рудника¹⁾ образованы не по обыкновенному закону двойниковъ этого минерала, но по новому: двойниковая поверхность въ нихъ есть одна изъ плоскостей призмы $r = \infty RZ$. Въ самомъ дѣлѣ (какъ уже и выше было объ этомъ говорено), для входящихъ угловъ между плоскостями I и II недѣлимага, я получилъ чрезъ измѣреніе слѣдующія величины:

$$m : m' = 174^\circ 34' 0'' \quad (\text{по вычисленію } 174^\circ 32' 50'').$$

$$p : p' = 175 \quad 34 \quad 50 \quad (\text{» } \quad \text{» } \quad 175 \quad 34 \quad 36)^2).$$

И такъ двойники бѣлой свинцовой руды образованы дѣйствительно по двумъ различнымъ законамъ. Двойники эти могутъ служить поучительнымъ примѣромъ для объясненія строенія двойниковъ хризоберилла и друг.

2) Весьма точныя величины для угловъ кристалловъ бѣлой свинцовой руды были даны Мосомъ и Ф. Гайдингеромъ³⁾, не смотря на то, что ученые эти производили измѣренія обыкновен-

¹⁾ См. выше описаніе бѣлой свинцовой руды, встрѣчающейся на Алтаѣ.

²⁾ Если-бъ это былъ обломокъ отъ тройника проростанія, то вышеозначенные углы были-бы въ немъ слѣдующими: $m : m' = 171^\circ 42' 30''$ и $p : p' = 173^\circ 16' 28''$.

³⁾ Friedrich Mohs. Grund-Riss der Mineralogie. Dresden, 1822 -- 1824, Zweiter Theil, S. 150.

нымъ отражательнымъ гониометромъ Волластона, безъ примѣненія особенно точной методы. Измѣренія, основанныя на болѣе точной методѣ, совершены были въ первый разъ Купферомъ¹⁾, хотя этотъ послѣдній не слишкомъ былъ счастливъ въ своихъ результатахъ. Позже Науманъ²⁾, въ своемъ классическомъ сочиненіи «Elemente der Mineralogie», также сообщилъ весьма точныя величины для угловъ кристалловъ бѣлой свинцовой руды, вѣроятно по своимъ собственнымъ наблюденіямъ, хотя онъ объ этомъ и не упоминаетъ.

а) Мосъ и Ф. Гайдингеръ, какъ выше уже было упомянуто, вывели слѣдующее отношеніе осей для главной формы минерала:

$$\begin{aligned} a : b : c &= \sqrt{1,4047} : \sqrt{2,6865} : 1 \\ &= 1,18520 : 1,63905 : 1 \end{aligned}$$

изъ котораго получается: $m : m = 117^\circ 13'$, $p : p$ въ $X = 92^\circ 19'$, въ $Y = 130^\circ 0'$, въ $Z = 108^\circ 28'$.

б) Купферъ измѣрилъ два кристалла, одинъ (№ 1) изъ Королевскаго Парижскаго собранія, находившагося тогда подъ управленіемъ Графа Бурнона, и другой (№ 2) изъ собранія Императорскаго Казанскаго Университета. Черезъ непосредственныя измѣренія онъ получилъ:

$p : p$ (средній край)

$$\begin{array}{r} \text{№ 1} = 108^\circ 31' 18'' \\ \text{Друг. кр.} = 108 \quad 37 \quad 12 \\ \hline \text{Среднее} = 108^\circ 34' 15'' \end{array}$$

$p : m$

$$\text{№ 1} = 144^\circ 11' 54''$$

¹⁾ A. Kupffer: Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen. Berlin, 1825, S. 118.

²⁾ C. F. Naumann: Elemente der Mineralogie. Achte Auflage, 1871, S. 275.

$$\begin{aligned} \text{№ 2} &= 144^{\circ} 18' 0'' \\ \text{Друг. кр.} &= 144 \quad 16 \quad 0 \\ \hline \text{Среднее} &= 144^{\circ} 15' 18'' \end{aligned}$$

$m : m$ (брахидіагон. край)

$$\begin{aligned} \text{№ 1} &= 117^{\circ} 15' 30'' \\ \text{№ 2} &= 117 \quad 15 \quad 0 \\ \hline \text{Среднее} &= 117^{\circ} 15' 15'' \end{aligned}$$

$m : a$

$$\text{№ 2} = 121^{\circ} 28' 0''$$

$m_2 : p_1$ (см. 35 поясъ)

$$\text{№ 2} = 111^{\circ} 47' 0''$$

Какъ результатъ окончательный, Купферъ дастъ:

$$\left. \begin{array}{l} p : p \\ \text{въ } Z \end{array} \right\} = 108^{\circ} 31' 0''$$

$$m : a = 121 \quad 22 \quad 15 \quad (\text{слѣдств. } m : m = 117^{\circ} 15' 30'')$$

$$m_2 : p_1 = 111 \quad 48 \quad 36$$

с) Науманъ выводитъ слѣдующіе главнѣйшіе углы:

$$\text{Для } p = P \quad \left\{ \begin{array}{l} Y = 130^{\circ} 0' \\ Z = 180^{\circ} 31' \end{array} \right.$$

$$\text{» } m = \infty P \quad \left\{ \begin{array}{l} Y = 117 \quad 14 \end{array} \right.$$

$$\text{» } k = \check{P}_{\infty} \quad \left\{ \begin{array}{l} Y = 108 \quad 13 \end{array} \right.$$

3) Когда эта статья моя была почти совершенно напечатана, прочелъ я въ третьей тетради журнала Леопгарда «Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie,» Jahrgang 1871, что Ф. Цефаровичъ ¹⁾ издалъ обширный мемуаръ «Die

1) Vergl. Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Math.-Naturwiss. Classe Bd. LXII, Drittes Heft, Wien, 1870, S. 439.

Cerussit-Krystalle von Kirlibaba in der Bukowina». Считаю моимъ долгомъ сдѣлать изъ помянутаго прекраснаго мемуара нѣсколько извлеченій.

а) Брахидиагональный край призмы $m = \infty P$ Ф. Цефаровичъ получилъ изъ 16 измѣреній $= 117^\circ 14' 19''$ (чрезъ измѣреніе мною получено $= 117^\circ 14' 14''$).

Изъ 75 измѣреній выведенъ имъ окончательный результатъ $m : m = 117^\circ 14' 10''$ (какъ окончательный результатъ я получилъ также $= 117^\circ 14' 10''$; что почти невѣроятно!)

Далѣе Ф. Цефаровичъ получилъ:

$m : a$

Изъ 26 измѣреній $= 121^\circ 23' 1''$
 Оконч. результатъ $= 121 22 55$
 (Мой оконч. результатъ $= 121 22 55$)

$m : b$

Изъ 33 измѣреній $= 148^\circ 37' 8''$
 Оконч. результатъ $= 148 37 5$
 (Мой оконч. результатъ $= 148 37 5$)

$p : m$

Изъ 34 измѣреній $= 144^\circ 13' 43''$
 Оконч. результатъ $= 144 13 55$
 (Мое измѣреніе $= 144 14 26$)
 (Мой оконч. результатъ $= 144 14 12$)

$p : p$ (средній край)

Изъ 2 измѣреній $= 108^\circ 29' 0''$
 Оконч. результатъ $= 108 27 50$
 (Мое измѣреніе $= 108 27 42$)
 (Мой оконч. результатъ $= 108 28 24$)

Ф. Цефаровичъ вычисляетъ слѣдующее отношеніе осей для главной формы:

$$a : b : c = 1,1852 : 1,6396 : 1$$

Вычисляемое мною отношеніе осей для той-же формы:

$$a : b : c = 1,18531 : 1,63943 : 1$$

И такъ мы теперь имѣемъ:

$$m : m = 117^\circ 13' 0'' \text{ Мосъ и ф. Гайдинггеръ.}$$

$$117 \quad 15 \quad 30 \quad \text{Купферъ.}$$

$$117 \quad 14 \quad 0 \quad \text{Науманъ.}$$

$$117 \quad 14 \quad 10 \quad \text{ф. Цефаровичъ.}$$

$$117 \quad 14 \quad 10 \quad \text{Кокшаровъ.}$$

$$\text{Среднее} = 117^\circ 14' 10''$$

т. е. какъ разъ та величина, которую ф. Цефаровичъ и я выбрали для угла главной призмы.

$$\left. \begin{array}{l} p : p \\ \text{въ } Z \end{array} \right\} = 108^\circ 28' 0'' \text{ Мосъ и ф. Гайдинггеръ.}$$

$$108 \quad 31 \quad 0 \quad \text{Купферъ.}$$

$$108 \quad 31 \quad 0 \quad \text{Науманъ.}$$

$$108 \quad 27 \quad 50 \quad \text{ф. Цефаровичъ.}$$

$$108 \quad 28 \quad 24 \quad \text{ф. Кокшаровъ.}$$

$$\text{Среднее} = 108^\circ 29' 15''$$

Эта средняя величина, мнѣ кажется, слишкомъ велика для того, чтобы можно было принять ее за истинную, ибо посредствомъ 5 довольно точныхъ измѣреній я получилъ уголъ $= 108^\circ 27' 42''$, среднимъ числомъ.

b) ф. Цефаровичъ въ кристаллахъ бѣлой свинцовой руды опредѣлилъ новую ромбическую пирамиду \check{P}_3 , которая до сихъ поръ ни въ русскихъ, ни въ иностранныхъ кристаллахъ еще не была наблюдаема. Плоскость этой пирамиды лежитъ между прочимъ въ двухъ нашихъ поясахъ, изъ которыхъ одинъ данъ пло-

скостями $y_1 = (a : \infty b : 2c)$ и $u_1 = (a : \frac{1}{7}b : \infty c)$, а другой плоскостями $o_1 = (a : 2b : 2c)$ и $z_1 = (a : \frac{1}{4}b : \infty c)$.

Для пояса $\frac{y_1}{u_1}$ мы имѣемъ:

$$\text{Уравненіе пояса: } \frac{7}{a} = \frac{1}{b} + \frac{14}{c}.$$

$$\text{Знакъ пояса: } (a ; \frac{1}{7}b + 2c)$$

Для пояса $\frac{o_1}{z_1}$ имѣемъ:

$$\text{Уравненіе пояса: } \frac{4}{a} = \frac{1}{b} + \frac{7}{c}.$$

$$\text{Знакъ пояса: } (a ; \frac{1}{4}b + \frac{7}{4}c)$$

Наконецъ изъ моего отношенія осей вычисляется:

$$\text{Для } \mu = \check{P}\frac{7}{3}.$$

$\frac{1}{2}X = 67^\circ 37' 29''$	$X = 135^\circ 14' 58''$
$\frac{1}{2}Y = 57 \quad 11 \quad 39$	$Y = 114 \quad 23 \quad 18$
$\frac{1}{2}Z = 41 \quad 27 \quad 52$	$Z = 82 \quad 55 \quad 44$

$$\alpha = 54^\circ 7' 59''$$

$$\beta = 63 \quad 4 \quad 12$$

$$\gamma = 54 \quad 54 \quad 27$$

По моему вычисленію.

По вычисленію ф. Цефаровича.

$\mu : a = 122^\circ 48' 21''$	$122^\circ 48' 8''$
$\mu : b = 112 \quad 22 \quad 31$	$112 \quad 22 \quad 22$
$\mu : c = 138 \quad 32 \quad 8$	$138 \quad 32 \quad 26$
$\mu : p = 158 \quad 31 \quad 41$	$158 \quad 31 \quad 44$
$\mu : k = 157 \quad 37 \quad 29$	$157 \quad 37 \quad 38$

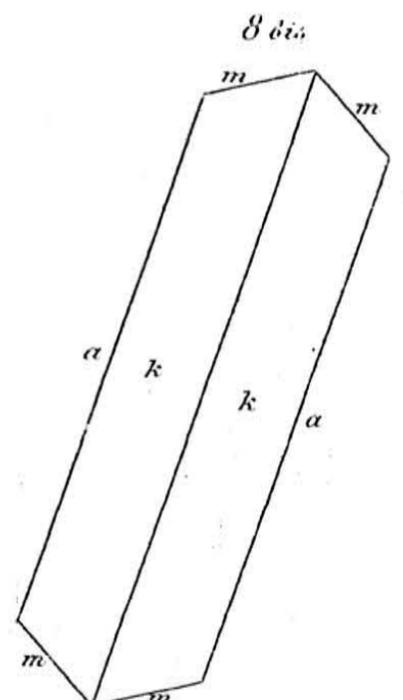
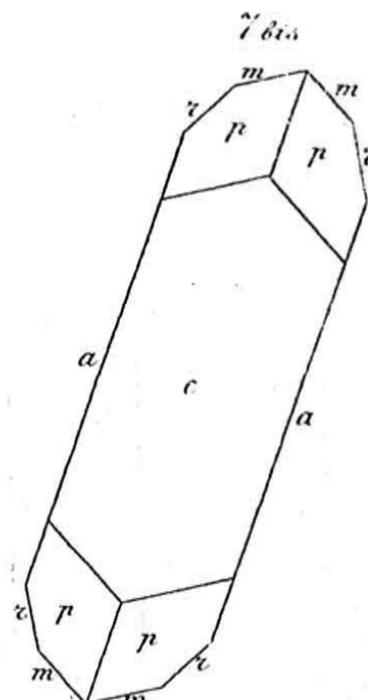
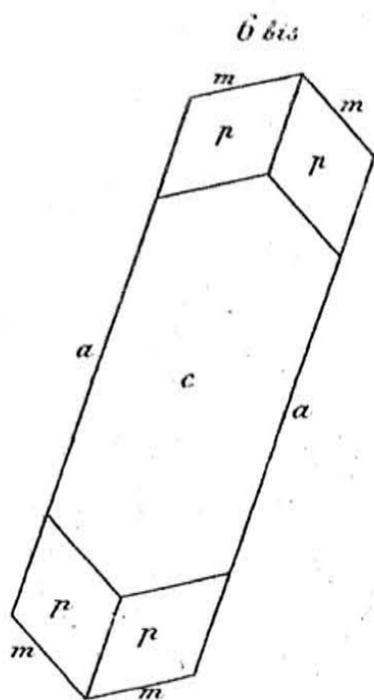
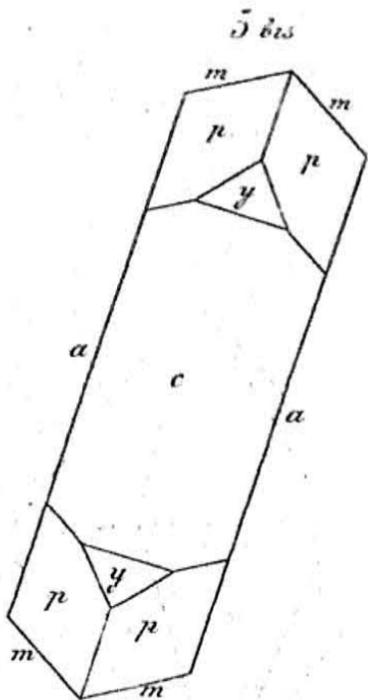
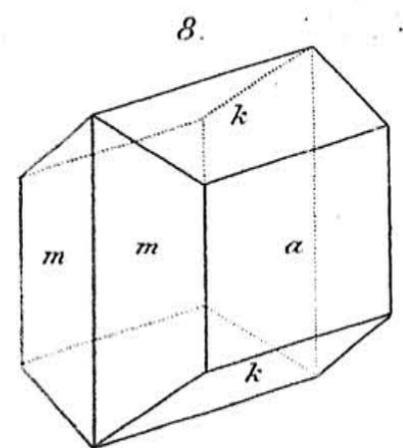
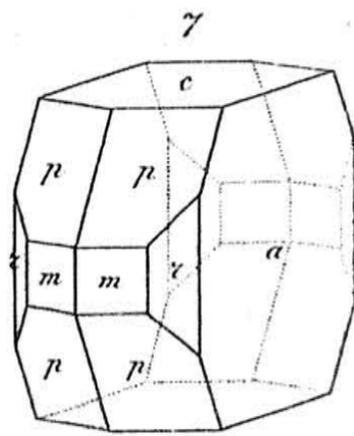
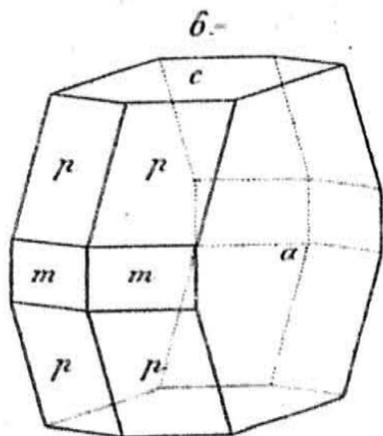
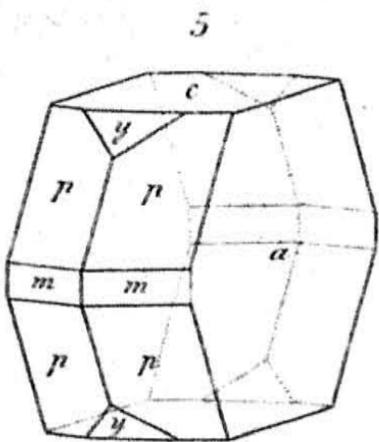
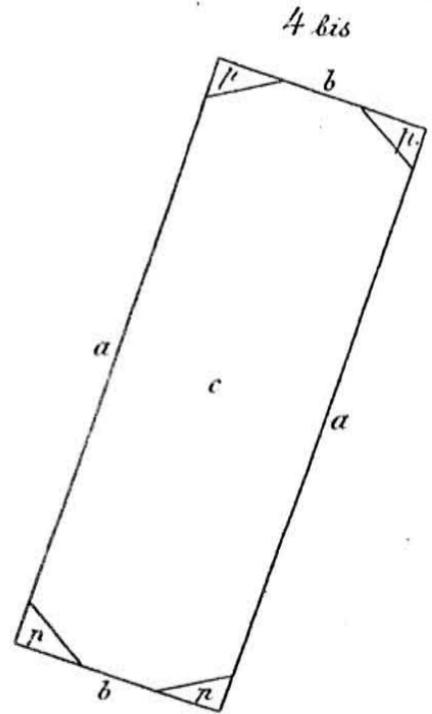
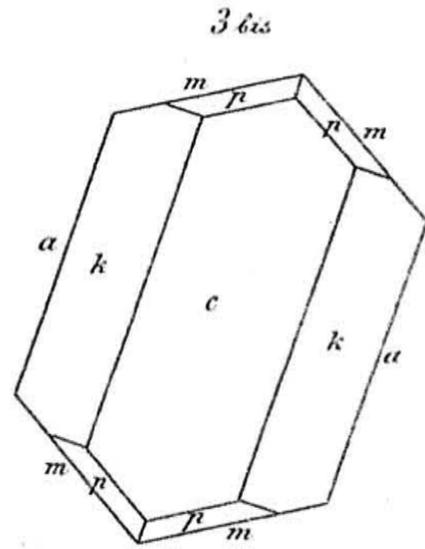
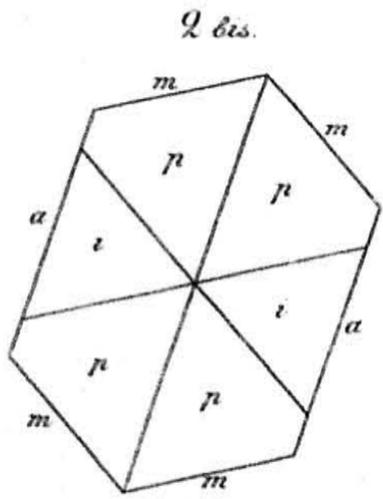
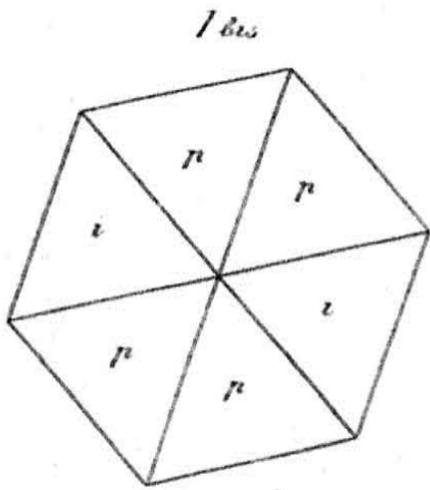
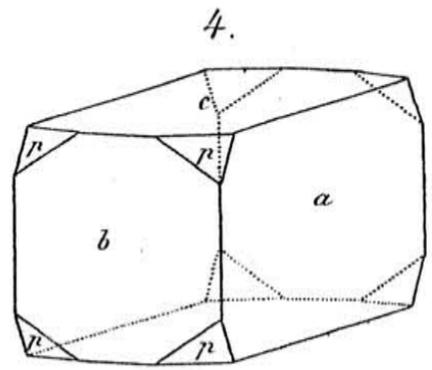
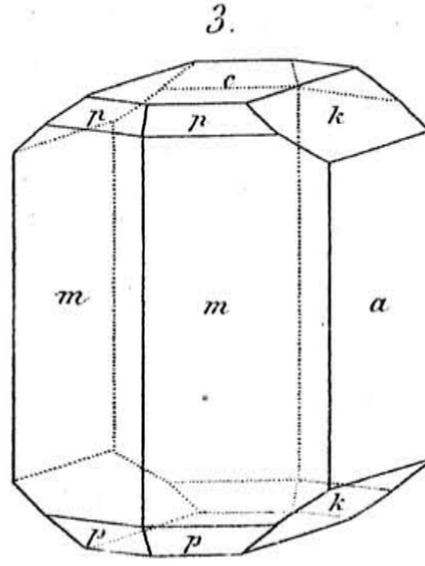
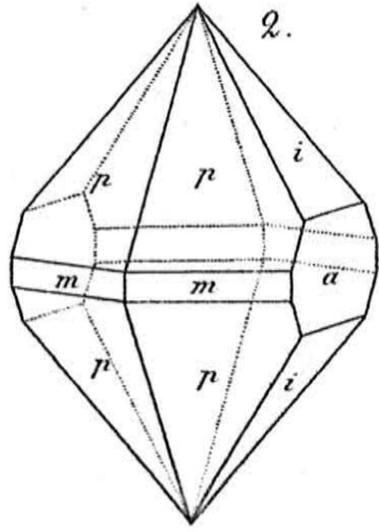
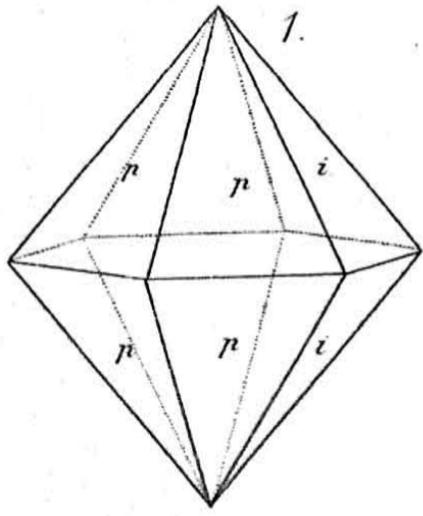
4) Въ вычисленіяхъ угловъ бѣлой свинцовой руды, данныхъ въ книгѣ Брука и Миллера (An elementary Introduction to Mineralogy, 1852, p. 565) вкралось нѣсколько ошибокъ, на которыя считаю не бесполезнымъ обратить вниманіе, а именно:

Для пирамиды $w = 2\bar{P}2$ (121) дано $Y = 137^\circ 48'$ (тогда какъ по вычисленію уголъ этотъ $= 148^\circ 36' 32''$), $Z = 148^\circ 36'$ (тогда какъ уголъ этотъ вычисляется $= 136^\circ 3' 12''$).

Для призмы $f = \infty\bar{P}\frac{5}{3}$ (350) дано $Y = 139^\circ 11'$ (тогда какъ уголъ этотъ по вычисленію $= 139^\circ 47' 48''$).

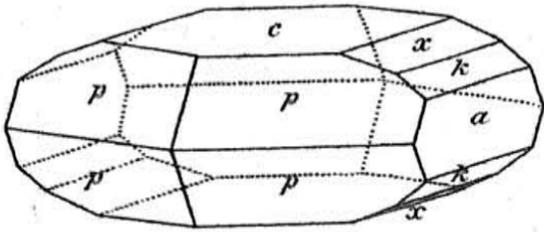


Бѣлая свинцовая руда

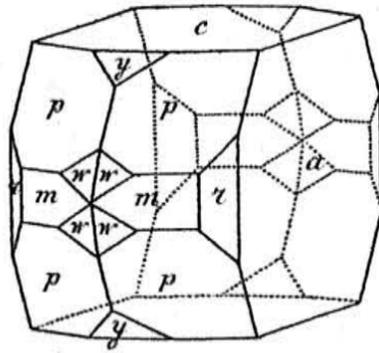


Бѣлая свинцовая руда

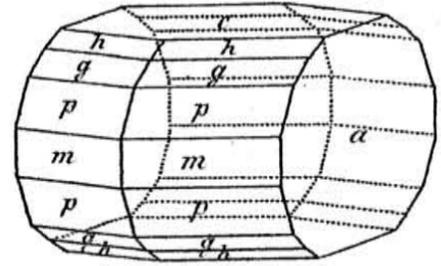
9.



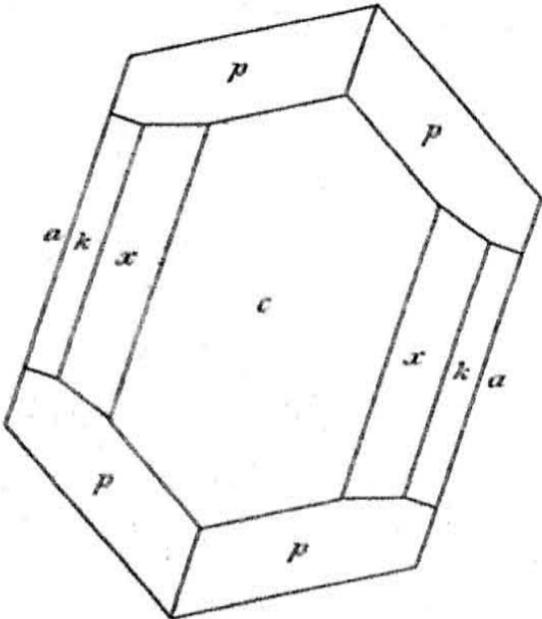
10.



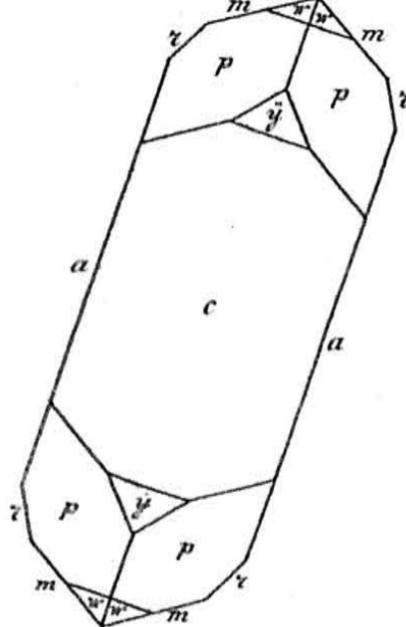
11.



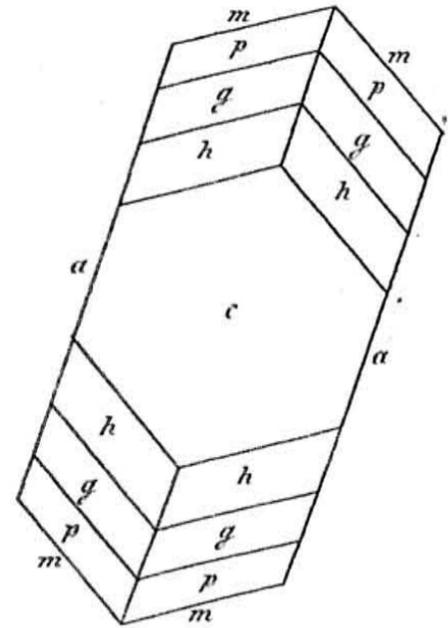
9 bis.



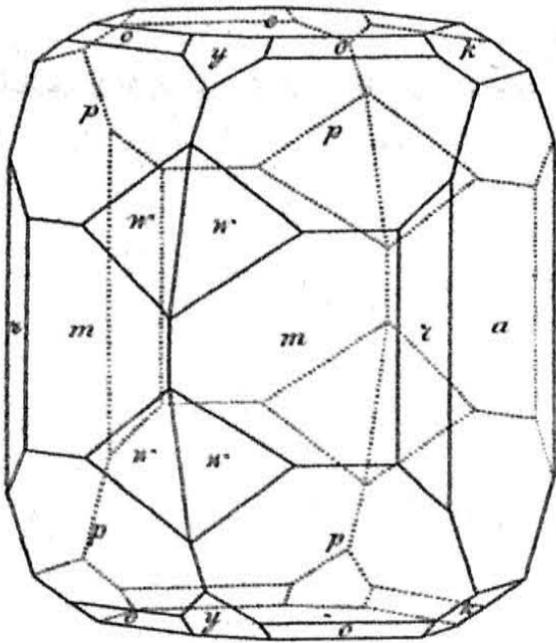
10 bis.



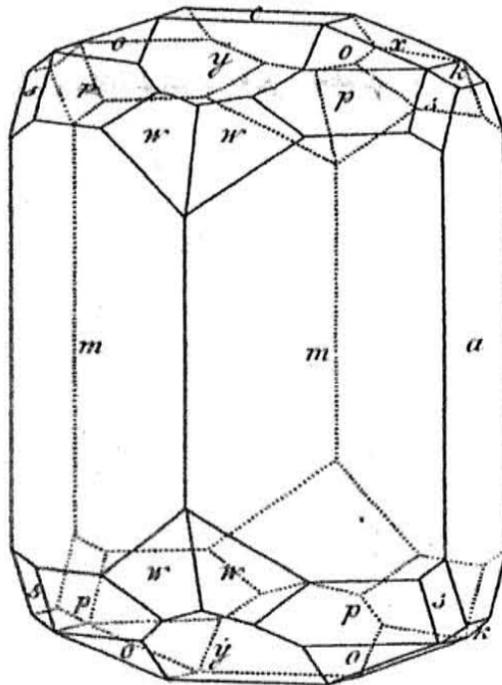
11 bis.



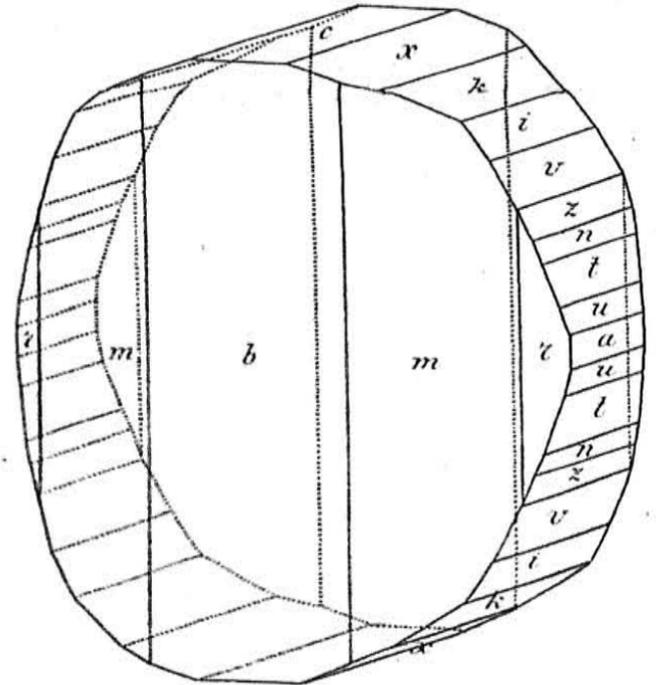
12.



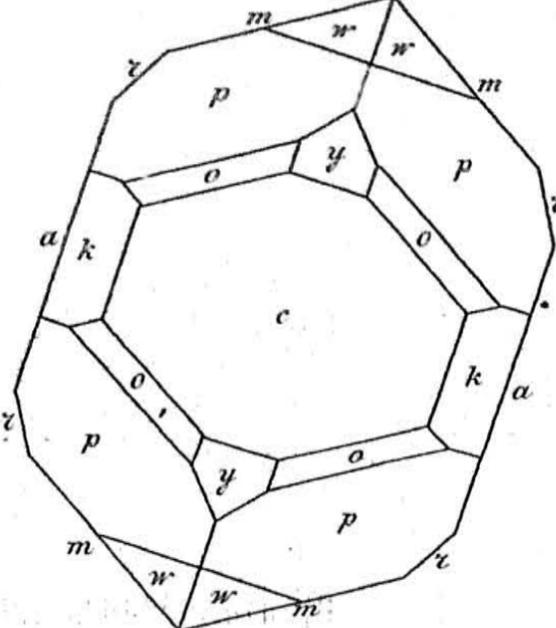
13.



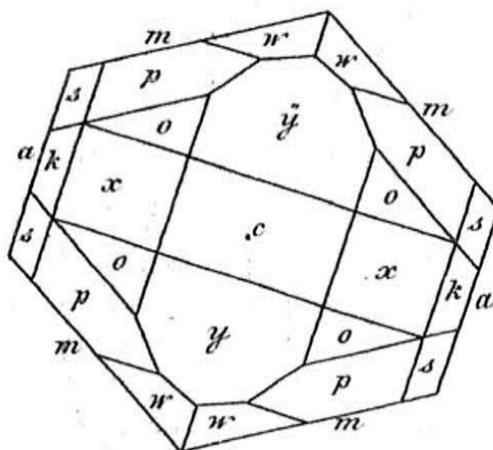
14.



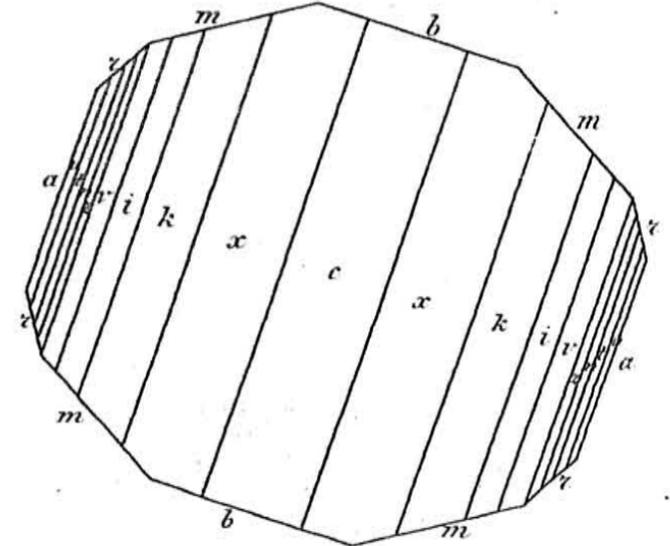
12 bis.



13 bis.

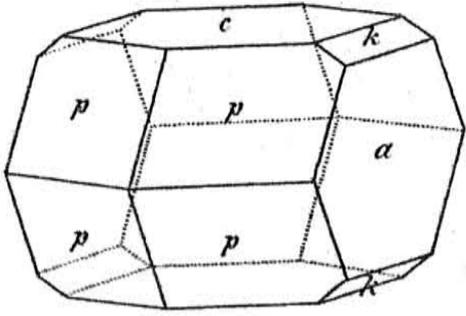


14 bis.

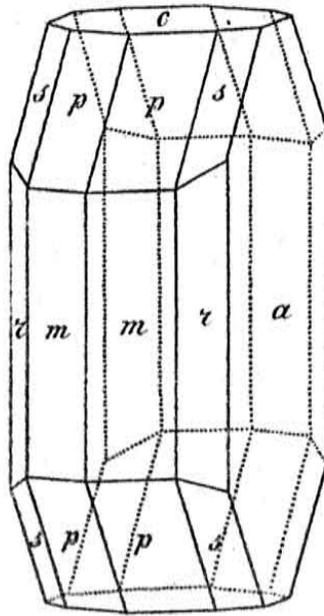


Бѣлая свинцовая руда.

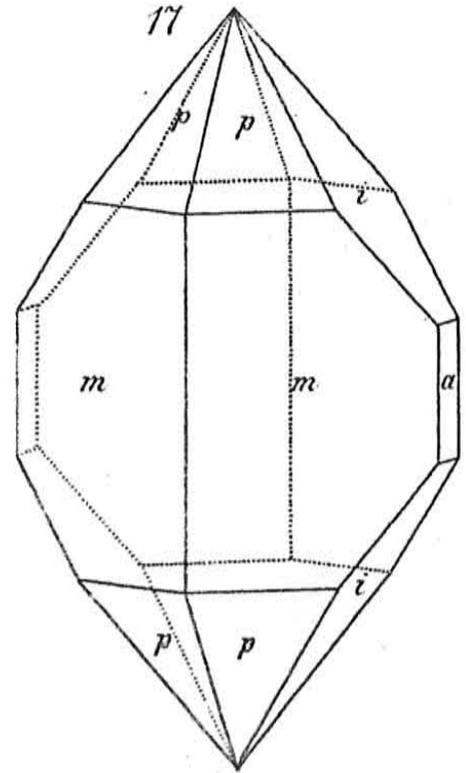
15



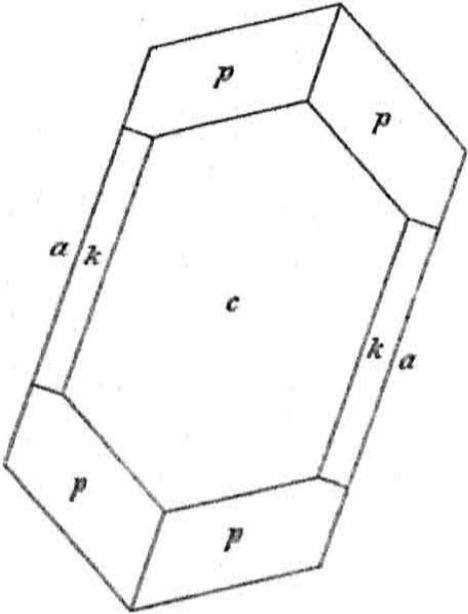
16



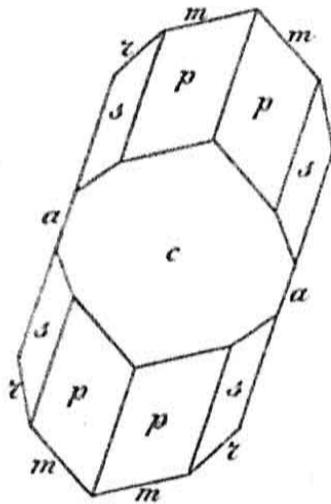
17



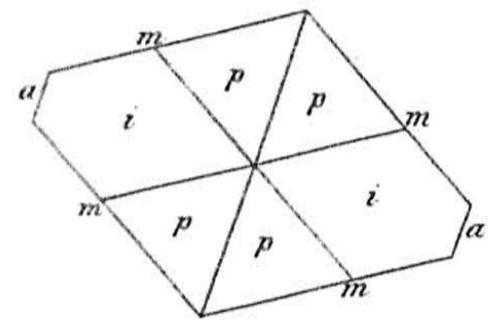
15 bis



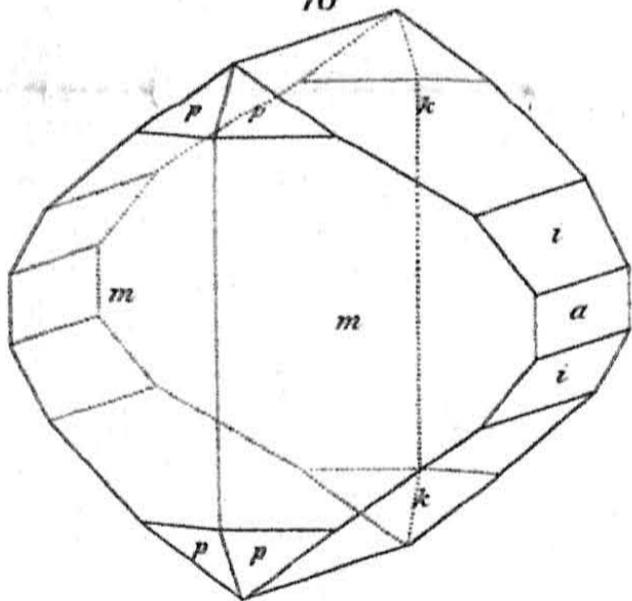
16 bis



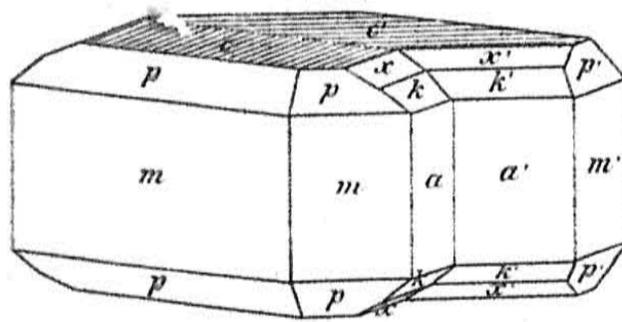
17 bis



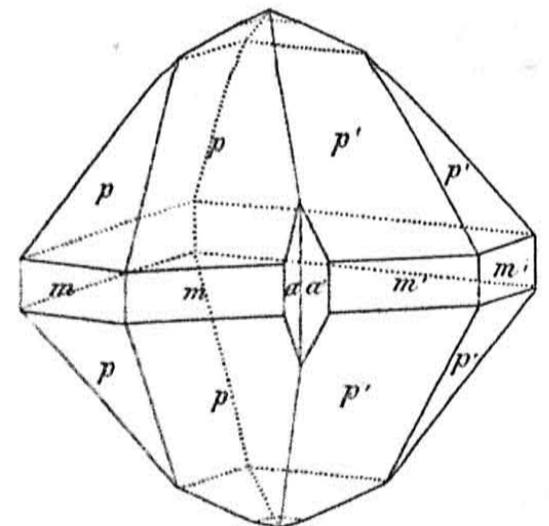
18



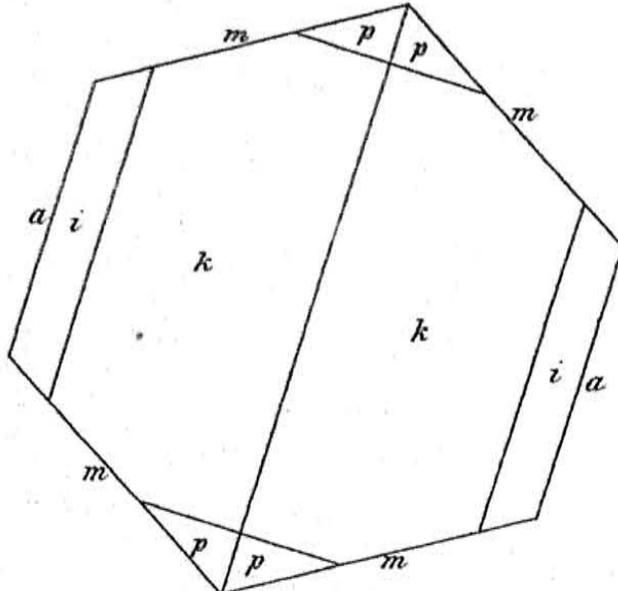
19



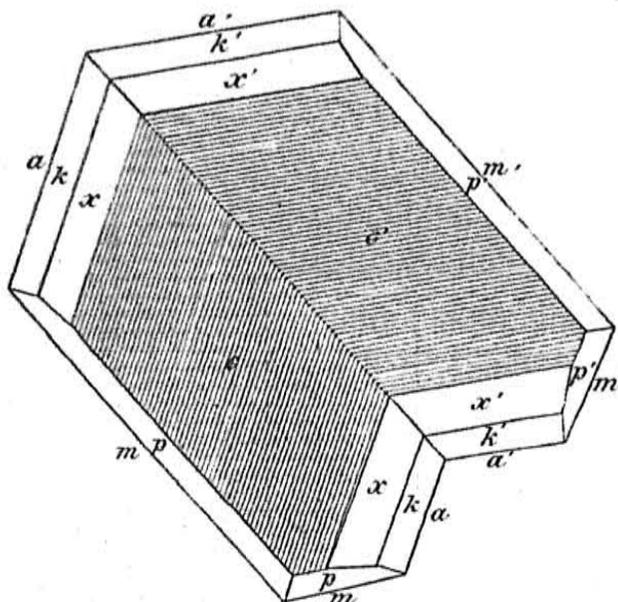
20



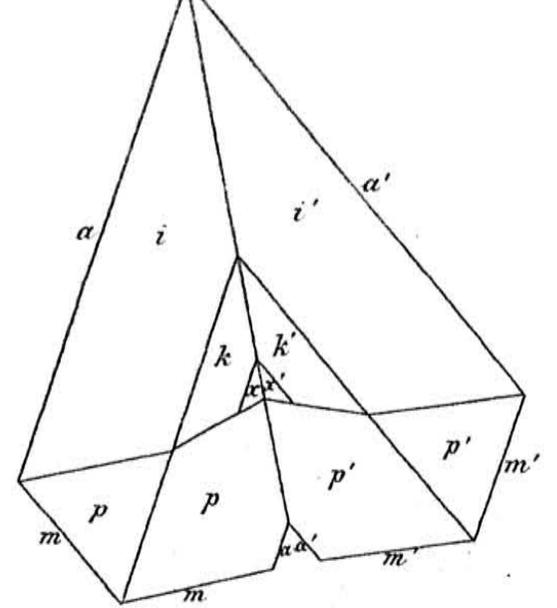
18 bis



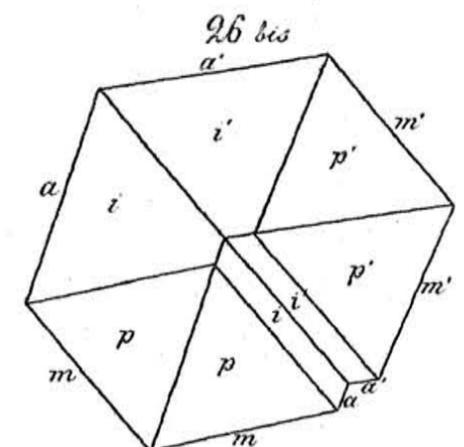
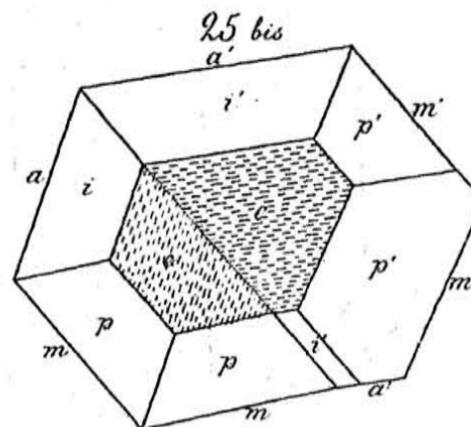
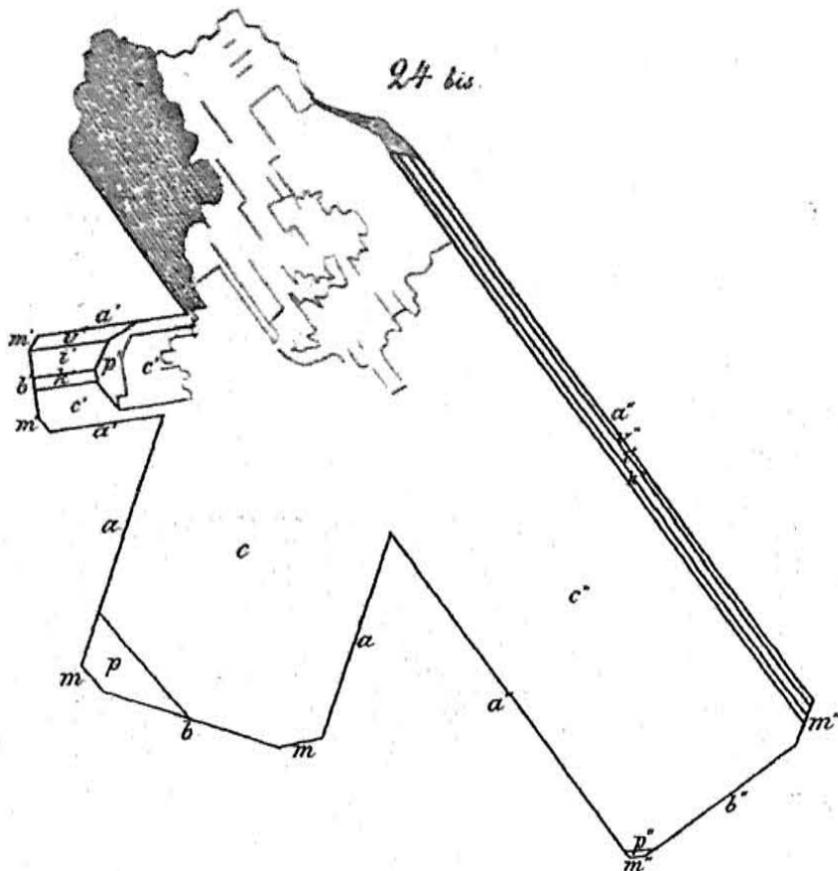
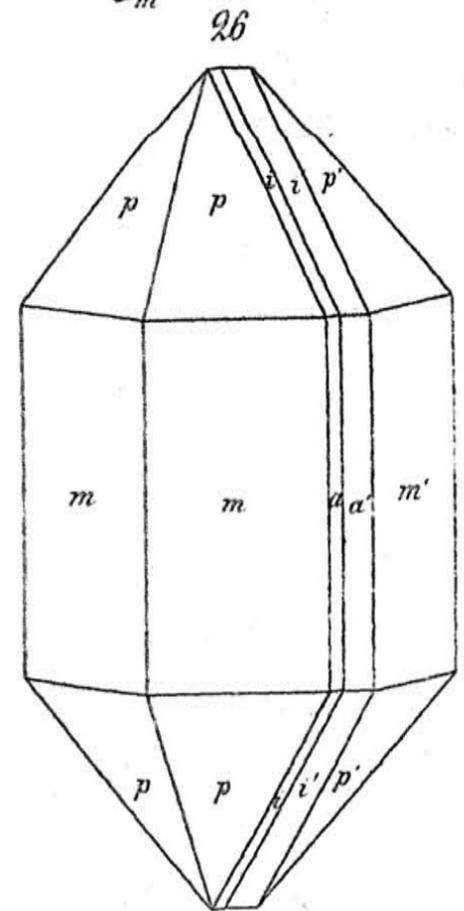
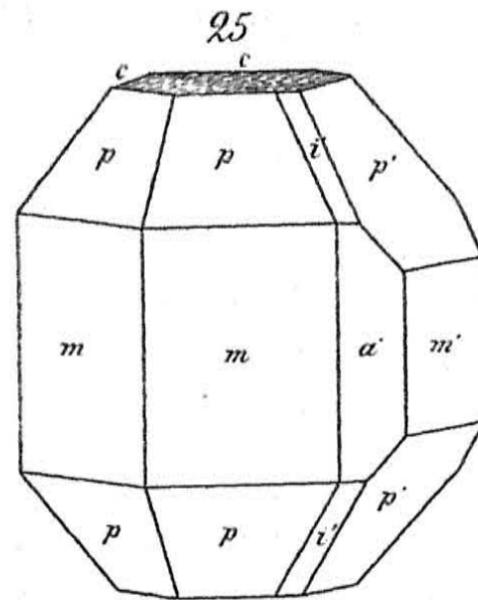
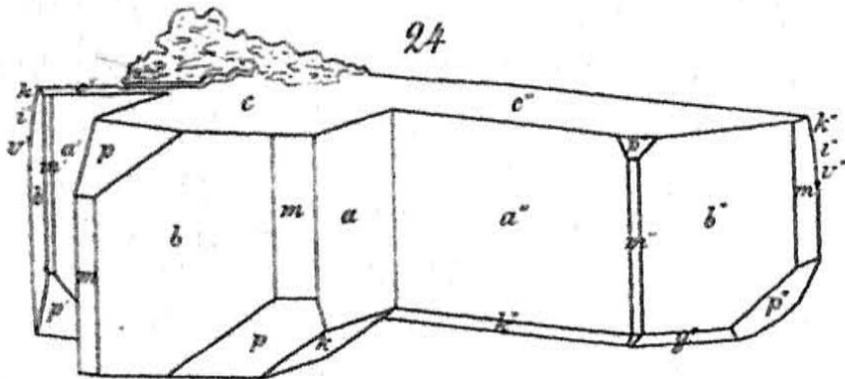
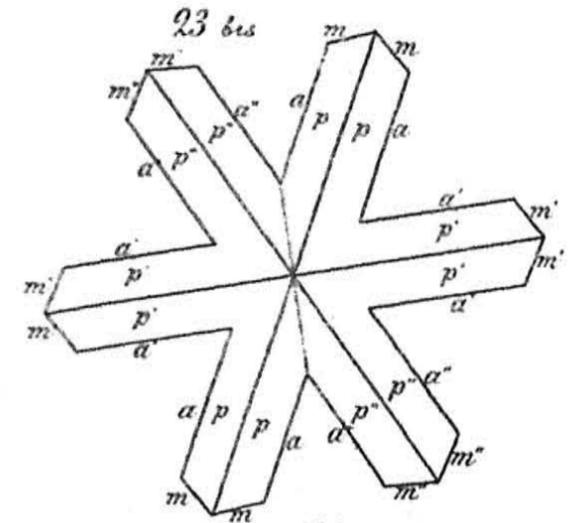
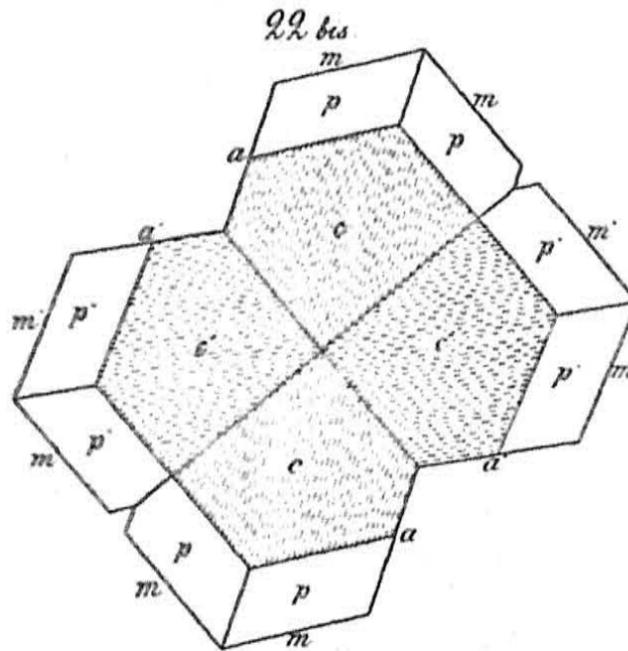
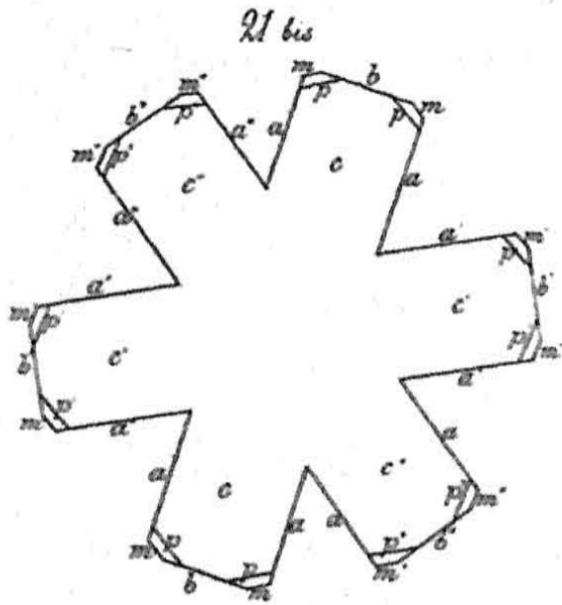
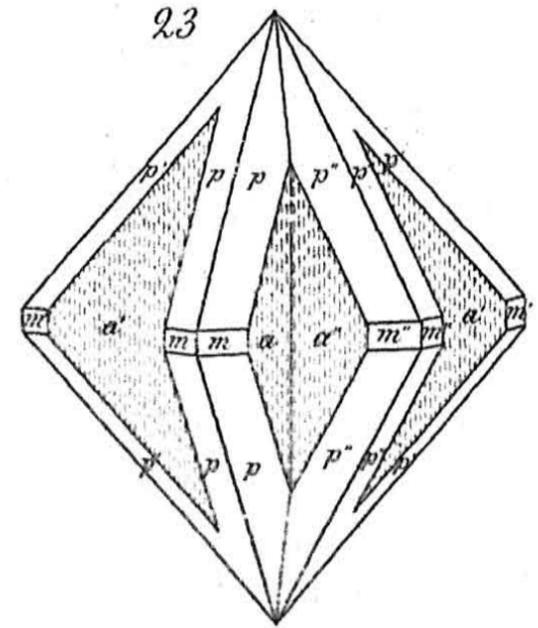
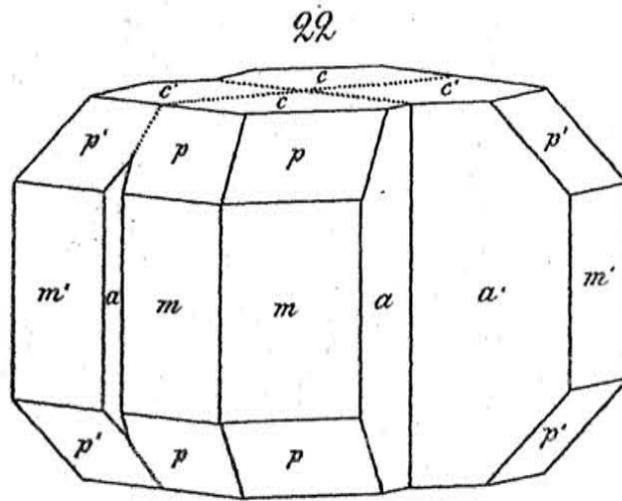
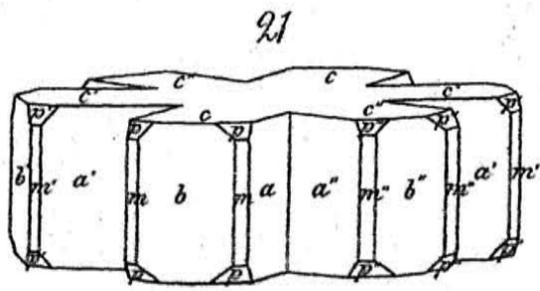
19 bis



20 bis

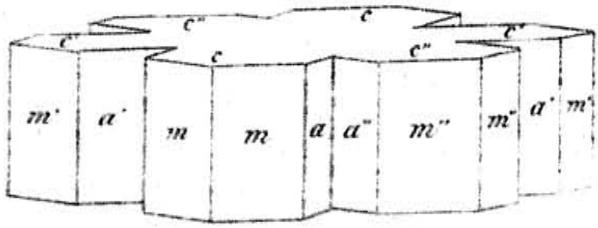


Бѣлая свинцовая руда

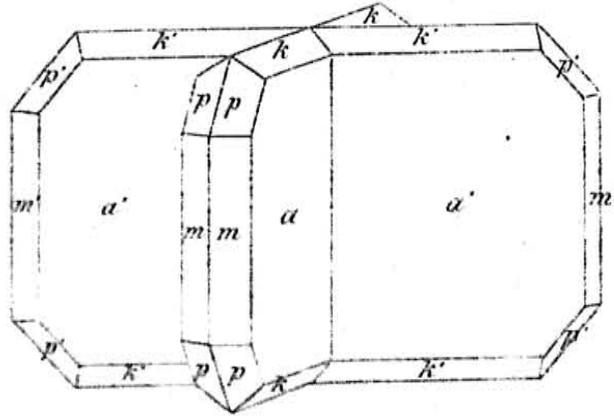


Бѣлая свинцовая руда.

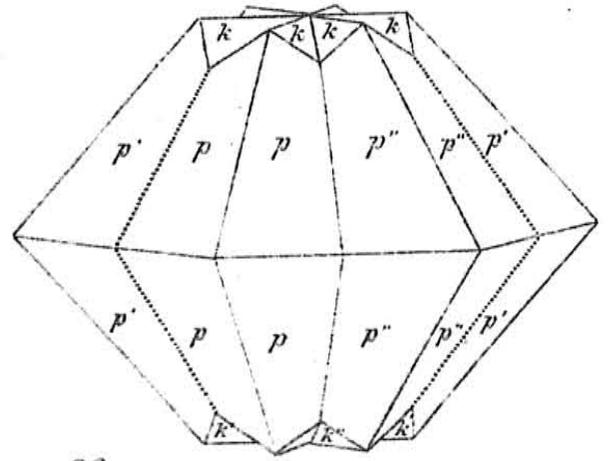
27



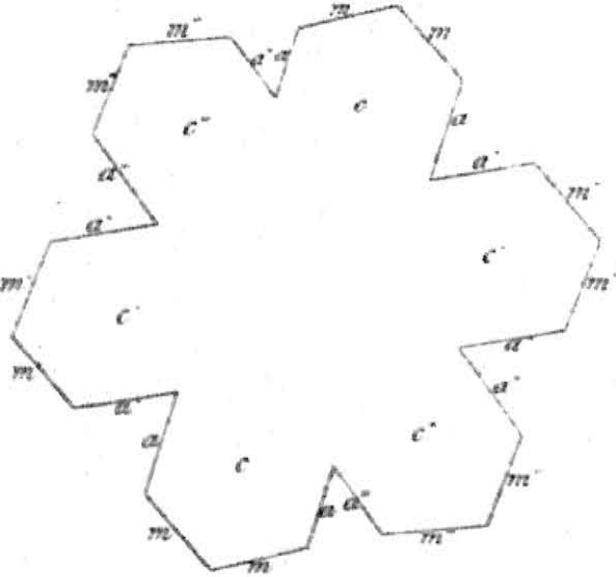
28



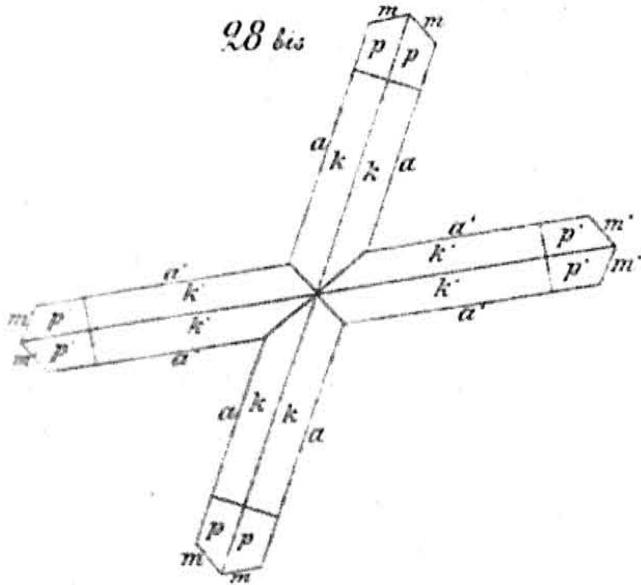
29



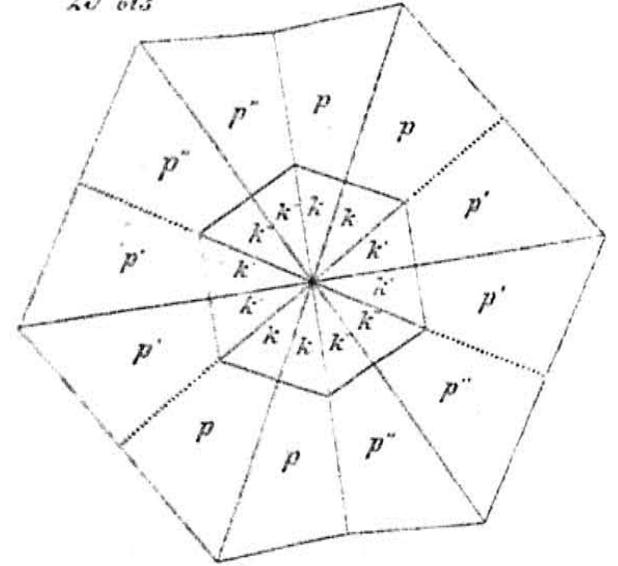
27 bis



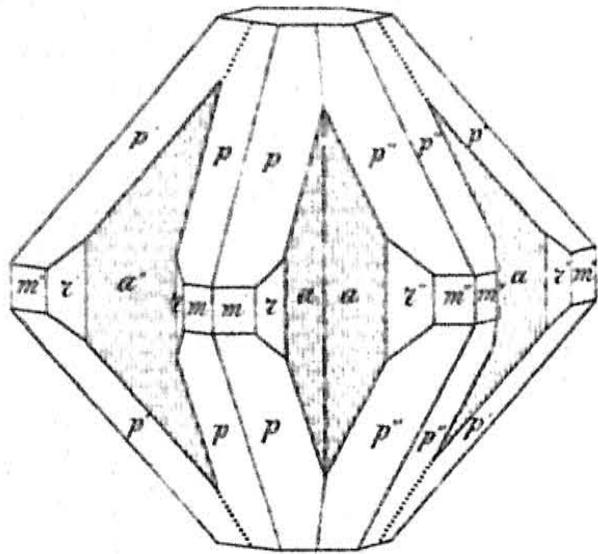
28 bis



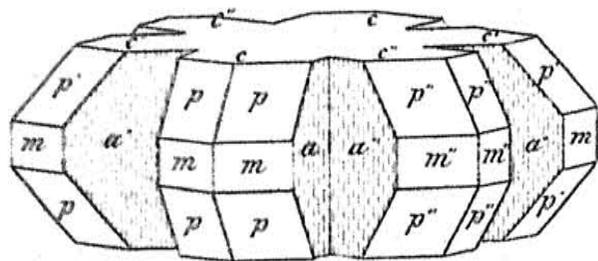
29 bis



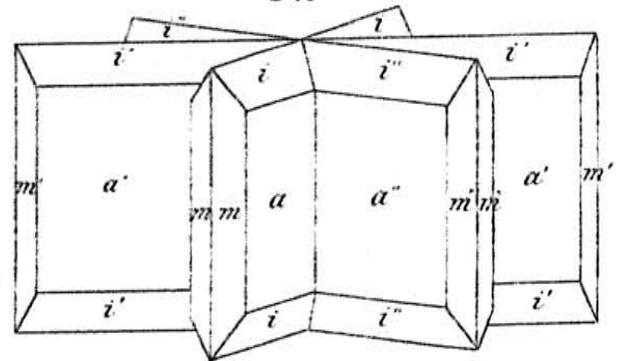
30



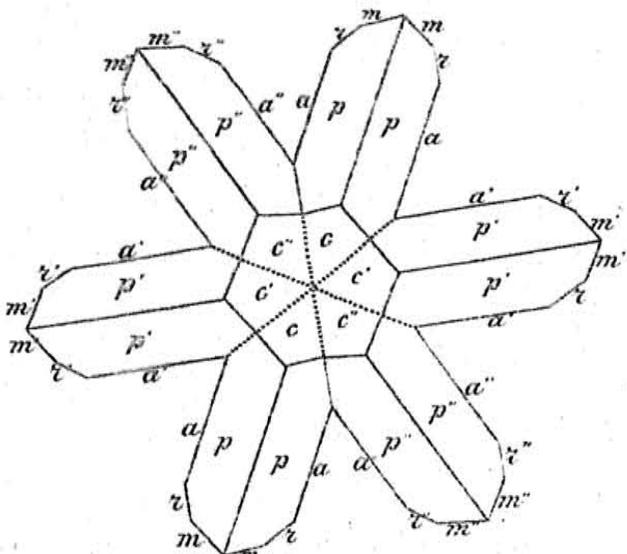
31



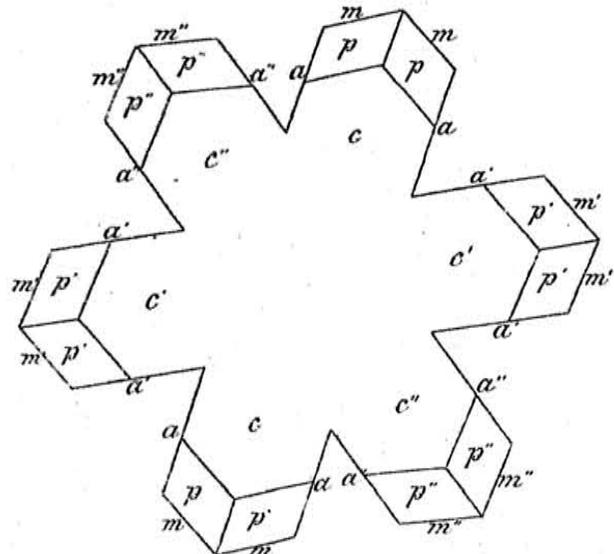
32



30 bis



31 bis



32 bis

