Jan Krejčí

Začátky mathematické krystallografie. [II.]

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 3 (1874), No. 2, 71--79

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/121177

Začátky mathematické krystallografie.

(Píše prof. *Jan Krejčí.*)

Soustava stejnoklonná.

(Pokračování.)

II. Tvary poloměrné.

52. Jako tvary soustavy krychlové, dají se i tvary stejnoklonné rozložiti ve tvary *poloměrné* s plochami *rovnoběžnými, nakloněnými a pravo-levými.* Základní stejnoklon změňuje se při tom podobně jako krychle, jen že třeba na dvojí spůsob rohů a hran jeho ohled bráti, jak bylo již při plnoměrných tvarech ukázáno.

A. *Poloměrnost rovnoběžná.*

53. Rozklad s plochami podvojně rovnoběžnými připouštějí jen skalenoedry, šestiboké jehlance a dvanáctiboké hranoly.

Aby se poznalo, kterýž plnoměrný tvar jest této poloměrnosti schopen, přenesou se na každý z nich plochy skalenoedru a z těch se pak polovina ploch podvojně rovnoběžných na útraty druhé poloviny ploch taktéž podvojně rovnoběžných zvětší.

Tentýž účinek má přikrojení hran a rohů prvotvaru s plochami podvojně rovnoběžnými v jednostranné souměrnosti.

Dle toho rozkladu změní se:

a) Šestiboké jehlance ve dva *stejnoklony druhořadé*, jejichž plochy mají polohu ploch jehlancových. Stejnoklony plnoměrné slovou prvořadé.

b) Skalenoedry promění se ve dva *stejnoklony třetiřadé*, jejichž plochy mají polohu ploch skalenoedrových.

c) Dvanáctiboké hranoly promění se ve dva *pravidelně šestiboké hranoly třetiřadé*, jejichž plochy mají polohu ploch hranolů dvanáctibokých, a tudíž se liší jak od hranolu pobočných hran $\underline{d}_1$, kterýž slove druhořadý; tak i od hranolu pobočných rohů $\underline{O}_{1/2}$, kterýž slove prvořadý. Známky ploch těchto tvarů jsou tytéž, jako u plnoměrných, jen že se k nim přiloží $\pm$ dle polohy, a pro Millerovy známky řecké π.

Ostatní tvary, tedy prvotvar, stejnoklony plnoměrné čili prvořadé, hranoly prvo- a druhořadé, jakož i ukončující čili polární plochy nerozkládají se, jelikož plochy skalenoedru na ně přenešené a dle rovnoběžné poloměrnosti rozložené na vzájem v plnoměrný tvar se doplňují.

Ustanovení jejich děje se jako u tvarů plnoměrných.

Příklad spojky rovnoběžně poloměrné.

54. *Ilmenit* (titanoželezná ruda) z Uralu.

Obrazec 4. představuje tvar, v němž se berou plochy $(h, h) = 86^0$ co plochy prvotvaru.

Dle toho jsou O plochy polární (Pinakoidy). Plochy d mají rovnoběžné spojkové hrany s pobočnými hranami prvotvaru a leží nad polárními hranami prvotvaru, pročež otupují tyto polární hrany a náleží tudíž stejnoklonu polárních hran.

Plochy $\underline{O}_1$ otupují pobočné rohy prvotvaru rovnoběžně s nakloněnými a vodorovnými úhlopříčkami a náleží tudíž stejnoklonu pobočných rohů.

Plochy $O_{1/m}$ přikrojují polární rohy prvotvaru od ploch a otupují polární hrany stejnoklonu d, pročež jest $O_{1/m} = O_{1/2}$.

Plochy $\overline{O}_{1/m}$ jsou dle polohy poloměrnými plochami nějakého skalenoedru neb jehlance úhlopříčky, jelikož mají rovnoběžné hrany s nakloněnou úhlopříčkou prvotvaru. Úklon $\overline{O}_{1/m} : h$ jest $=$ 154^0, pročež pro hranu skalenoedru $\frac{1}{2} D = 90^0 - (180^0 - 154^0)$ $= 64^0$.

Pro druhou hranu skalenoedru $\frac{1}{2} H$ jest

$$cos\,(d, t) = \frac{cos\,\frac{1}{2}H + cos\,T.\,cos\,\frac{1}{2}D}{sin\,T.\,sin\,\frac{1}{2}D},$$

kdežto (d, t) jest tentýž úklon, jako na prvotvaru mezi nakloněnou úhlopříčkou d a osou t, pročež

$$cos\,(d, t) = 2\,cos\,\tfrac{1}{2}64^0\,\sqrt{1/3},$$

z čehož

$$(d, t) = 32^0\,23'.$$

Jelikož $T = 60^0$, $\frac{1}{2} D = 64^0$, vychází z výše uvedené rovnice po $\frac{1}{2} H$ též 64^0, pročež $H = D$, totiž plocha $\overline{O}_{1/m}$ náleží šestibokému jehlanci úhlopříčky a známka její jest tudíž $\overline{O}_{1/3}$.

Známky celého tvaru jsou:

	h	d	O	$\underline{O}_1$	$O_{1/2}$	$\overline{O}_{1/3}$
Dle Millera	100	110	111	$\overline{1}\overline{1}\overline{1}$	211	$\pi\,(13\overline{1})$.
Dle Naumanna:	R	$-{}^1/_2R$.	$0R$.	$-2R$.	${}^1/_4R$.	$\frac{({}^4/_3P2)}{2}$

B. *Poloměrnost klonoplochá.*

55. Rozklad klonoplochý připouštějí všechny tvary s plochami osmičetnými.

Přenesou-li se plochy skalenoedru na všechny tvary plnoměrné a zvětší-li se z těch ploch ony, které leží ve střídavých oktantech; nebo což vede k tomutéž výsledku, přikrojí-li nebo otupí-li se střídavé rohy prvotvaru, rozloží se

a) polární čili ukončující plochy (Pinakoidy) *v hořejší a dolejší plochu polární;*

b) stejnoklony odvozené promění se *ve dva trojploché neukončené tvary* jen u jednoho neb druhého pólu hlavní osy položené a k sobě tudíž o 180° otočené. S plochou polární sestavují takové poloviční stejnoklony *čtyrstěny stejnoklonné*, obmezené třemi stejnoramennými trojúhelníky a jedním stejnostranným trojúhelníkem;

c) skalenoedry promění se ve *dva šestiploché neukončené tvary* s hranami H a D, jen u jednoho neb druhého pólu hlavní osy;

d) jehlance šestiboké promění se ve dva *šestiploché neukončené tvary* stejnohranné, jen u jednoho neb druhého pólu hlavní osy;

e) šestiboký hranol pobočných rohů čili prvořadý hranol promění se ve *dva trojboké hranoly;*

f) dvanáctiboký hranol promění se ve *dva souměrné šestiboké hranoly* se střídavě ostřejšími a tupějšími hranami H a D.

Známky ploch těchto tvarů jsou tytéž jako u tvarů plnoměrných, jen že se k nim přiloží $\pm$ dle polohy, a pro Millerovy známky řecké písmeno $\varkappa$.

Hranol pobočných hran čili hranol druhořadý nerozkládá se, jelikož plochy skalenoedru na něj přenešené a dle klonoploché poloměrnosti rozložené na vzájem se doplňují.

Ustanovení všech těch tvarů děje se jako u tvarů plnoměrných.

Neukončené tvary a rozdílné polární plochy (Pinakoidy) spůsobují, že se u tvarů klonoplošně poloměrných objeviti mohou u obou pólů hlavní osy plochy rozličné, pročež se jeví co *tvary různopolárné* (hemimorfické), s čímž souvisí i rozličnost fysikalních vlastností u obou pólů, zejmena rozdílná električnost na obou pólech krystallů turmalinových.

Příklady spojek klonoplošně poloměrných.

56. *Cronstedtit* (vzácný mineral Příbramský), obr. 5., objevuje se v podobě čtyrstěnu s plochami — h a o.

Turmalin vyznamenává se často zvláště nápadnou různopolárností (hemimorfismem).

Obr. 6. představuje tvar, na němž jest prvotvar h (133° 10′) jen u jednoho pólu otupen polární plochou — o.

Plocha $\underline{O}_1$ a prvořadý hranol $\underline{O}_{1/2}$, kteréž otupují střídavé rohy prvotvaru, objevují se taktéž poloměrně, kdežto druhořadý hranol $\underline{d}_1$, kterýž otupuje pobočné hrany prvotvaru, zůstává plnoměrným.

C. *Poloměrnost pravo-levá.*

57. Poloměrnost pravo-levá vyvine se přikrojením rohů prvotvaru od pravé nebo levé strany, nebo což tentýž výsledek má, přenešením ploch skalenoedru na tvary odvozené a střídavým vynecháním ploch, které se na pobočných hranách S toho skalenoedru stýkají.

Rozklad tento má následující výsledek:

a) Skalenoedry promění se ve dva tvary, obmezené šesti lichoběžníky (Plagiedry), kteréž mají 6 stejných polárních hran P a dvoje pobočné hrany S, S', střídavě delší a kratší.

b) Šestiboké jehlance a k nim přináležející hranoly promění se ve dva *trojboké jehlance* neb hranoly.

c) Dvanáctiboké hranoly promění se ve *dva souměrně šestiboké hranoly* s hranami H a D střídavě ostřejšími a tupějšími.

Ostatní tvary, totiž prvotvar, polární plochy, odvozené stejnoklony, jakož i hranol prvořadý zůstávají nezměněné, jelikož plochy skalenoedru na ně přenešené a dle pravo-levé poloměrnosti rozložené na vzájem opět v plnoměrné tvary se doplňují.

Známky těch tvarů jsou jako u plnoměrných, jen že se k nim přiloží písmena p, l; u známek Millerových řecké písmeno α.

Výpočet ploch děje se tímtéž spůsobem, jako u plnoměrných.

Křemen objevuje se ve spojkách, které mají ráz poloměrně pravo-levý, ač vlastně tvary jeho lze považovati co tvary dvoustejnoklonně čtvrtiměrné, nebo co srostlice čtvrtiměrné, jak později bude ukázáno.

Příklad spojky poloměrně pravo-levé.

58. *Křemen* (obr. 7.) objevuje se ve tvarech, které pravými neb levými plochami se vyznamenávají, ba mnohé kusy mají rozhodně buď pravou nebo levou souměrnost.

Dle polohy náleží plochy h, $\underline{O}_{1/m}$, $\underline{O}_{1/m}'$, $\underline{O}_{1/m}''$ stejnoklonům; plochy $\underline{O}_{1/2}$ prvořadému hranolu, plochy $\underline{r}_m$ souměrně šestiplochému hranolu; plochy O_s trojbokému jehlanci; plochy O_o pravému Plagiedru; plochy O_x, O_y, O_u, O_v levým Plagiedrům.

Pro stejnoklon h, jenž co prvotvar se béře, jest $(h, \underline{O}_{1/2}) = 141^0\,47'$, a tudíž úklon plochy jeho k ose hlavní $(r, t) = 180^0 - 141^0\,47' = 38^0\,13'$, z čehož dle vzorce

$$cos\ (r,\ t) = 2\ cos\ \tfrac{1}{2} H \sqrt{1/3}$$

poloviční hrana prvotvaru $\frac{1}{2} H = 47^0\,7\frac{1}{2}'$, $H = 94^0\,15'$.

Plochy (h) mají tentýž úklon k hranolu $\underline{O}_{1/2}$ jako h, pročež náleží obrácenému prvotvaru. Taktéž náleží plochy $(\underline{O}_{1/m})$, $(\underline{O}_{1/m}')$, $(\underline{O}_{1/m}'')$ obráceným stejnoklonům těch samých rozměrů jako $\underline{O}_{1/m}$ a t. d.

Pro tyto stejnoklony jest

$$(\underline{O}_{1/m}\ ,\underline{O}_{1/2}) = 154^0\,43',\ (d,t) = 180^0 - 154^0\,43' = 25^0\,17'$$
$$(\underline{O}_{1/m}',\underline{O}_{1/2}) = 165^0\,18',\ (d,t) = 14^0\,42'$$
$$(\underline{O}_{1/m}'',\underline{O}_{1/2}) = 168^0\,52',\ (d,t) = 11^0\ 8',$$

z čehož dle vzorce

$$\frac{cot\ (r,\ t)}{cot\ (d,\ t)} = \frac{m+2}{m-1},$$

$m = {}^{13}/_2$, $m' = {}^7/_2$, $m'' = 3$ nebo $\underline{O}_{1/m} = \underline{O}_{2/13}$, $\underline{O}_{1/m}' = \underline{O}_{2/7}$, $\underline{O}_{1/m}'' = \underline{O}_{1/3}$.

Pro poloměrný hranol $\underline{r}_m$ jest $(\underline{r}_m,\ \underline{o}_{1/2}) = 171^0\,3'$, z čehož pro hranu $\frac{1}{2} H = 90^0 - (180^0 - 171^0\ 3') = 81^0\,3'$, načež dle vzorce $D' = \frac{1}{2} H - 60^0$, $D' = 21^0\,3'$, a dle vzorce

$$cot\, D' \sqrt{3} = 2m - 1,$$
$$m = 2{\cdot}75,\ n = m - 1 = 1{\cdot}75,$$

z čehož

$$1/m : 1/n : 1 = 4/11 : 4/7 : 4/4 = 1/11 : \tfrac{1}{7} : 1/4,$$

pročež $\underline{r}_m = \underline{r}_{11/4}$, nebo dle Millera α $(\bar{1}\bar{1}\ 47)$.

Plocha $\bar{O}_8$ má s jehlancem h, (h) rovnoběžné hrany, pročež náleží též jehlanci a sice trojbokému, totiž polovině druhořadého $\underline{i}_m$.

Plocha O_s leží v pásmu $\underline{O}_{1/2}$, O_s, (h) a odtíná tedy dvě hrany prvotvaru, jako hranol $\underline{O}_{1/2}$ v poměru $1 : 2$.

Pro O_s jest tedy $a = -n$, $b = 1$, $c = -2 = -m$; pro $\underline{i}_m$ jest však $n = \frac{-m+1}{2}$, pročež $n = 1/_2$, nebo $a = -1$, $b = 2$, $c = -4$, nebo $\underline{i}_m = \underline{i}_2 = \bar{1}\ 2\ \bar{4}$.

Plagiedry křemene.

Plochy Plagiedrů O_o, O_x, O_y, O_u, O_v leží s O_s a $\underline{O}_{1/2}$ v jednom pásmu a všechny odtínají tedy dvě hrany prvotvaru v poměru 1: 2, všeobecná známka jejich jest tedy $= \bar{1}\ 2\ \bar{n}$.

K ustanovení přípony n porovná se poloha Plagiedru s polohou hranolu $\underline{O}_{1/2}$ na prvotvaru h.

Plocha skrze pobočnou hranu prvotvaru h na plochu hranolu $\underline{O}_{1/2}$ kolmo spuštěna, vytvořuje průsekem svým s hranou a plochou prvotvaru, trojúhelník s úhly δ, ν, $180^0 - (\delta + \nu)$, v němžto úhel δ leží u konce pobočné hrany prvotvaru $= 1$, úhel ν naproti této hraně a úhel $180^0 - (\delta + \nu)$ naproti čáře k, která od konce hrany prvotvarné jest vedena kolmo na spojkovou hranu mezi h a $\underline{O}_{1/2}$.

Tatáž plocha na plochu jednoho z Plagiedrů spuštěna, vytvořuje trojúhelník s úhly δ, ν', $180^0 - (\delta + \nu')$.

Z porovnání obou trojuhelníků vycházejí srovnalosti

$$k : 1 = \sin(\delta + \nu) : \sin \nu$$
$$k : 1/n = \sin(\delta + \nu') : \sin \nu',$$

z čehož rovnice

$$n = \frac{\sin(\delta + \nu') \sin \nu}{\sin(\delta + \nu) \sin \nu'} = \frac{\cot \delta + \cot \nu'}{\cot \delta + \cot \nu}$$

Z ploch $\underline{O}_{1/2}$ a $O_s = \bar{1}\ 2\ \bar{4}$ ustanoví se snadno úhel δ; neboť

$$\cot \delta = \frac{\cot \nu' - n \cot \nu}{n-1}$$

Pro $\underline{O}_{1/2}$ jest $\nu = 66^0\ 52'$, totiž rovná se polovičné hraně jehlance h, (h); úklon $(\underline{O}_{1/2}, \underline{O}_s)$ jest $= 142^0\ 2\frac{1}{2}'$, z čehož $\nu' = 66^0 52' - (180^0 - 142^0\ 2^1/_2) = 28^0\ 54^1/_2'$; a tedy dle rovnice výše uvedené, $n = 4$

$$\cot \delta = \frac{\cot 28^0\ 24^1/_2' - 4 \cot 66^0\ 52'}{3}, \text{ nebo } \delta = 88^0\ 3'.^{*)}$$

*) Příklad tento jest zvláštním případem všeobecné úlohy: *z pásma tří ploch* na daném prvotvaru, pro něž jsou známy úhly těch ploch s prvotvarem: ν, ν', ν'' a úseky $1/n$, $1/n'$ na jedné hraně, *ustanoviti úsek* $1/n''$ na též hraně.

Uhel ν' pro Plagiedry ustanoví se z úklonů daných

$(\underline{O}_{1/2}, O_o) = 154^\circ 55'$, z čehož $\nu' = 66^\circ 52' + (180^\circ - 154^\circ 55') = 91^\circ 57'$
$(\underline{O}_{1/2}, O_x) = 161^\circ 31'$, „ $\nu' = 66^\circ 52' + (180^\circ - 161^\circ 31') = 85^\circ 21'$
$(\overline{O}_{1/2}, O_y) = 165^\circ 25'$, „ $\nu' = 66^\circ 52' + (180^\circ - 165^\circ 25') = 81^\circ 27'$
$(\overline{O}_{1/2}, O_u) = 167^\circ 59'$, „ $\nu' = 66^\circ 52' + (180^\circ - 167^\circ 59') = 78^\circ 53'$
$(\overline{O}_{1/2}, O_v) = 171^\circ \ 8'$, „ $\nu' = 66^\circ 52' + (180^\circ - 171^\circ \ 8') = 75^\circ 44'$

Dosadí-li se tyto hodnoty do vzorce

$$n = \frac{\cot \delta + \cot \nu'}{\cot \delta + \cot \nu} \text{ jest}$$

pro $O_o = \bar{1}2\bar{n}$, $n = 0$, tedy $O_o = \bar{1}20 = \underline{d}_2$.
$O_x = \bar{1}2\bar{n}$, $n = \frac{1}{4}$, „ $O_x = \bar{1}2\bar{\tfrac{1}{4}} = \bar{4}8\bar{1}$
$O_y = \bar{1}2\bar{n}$, $n = \frac{2}{5}$, „ $O_y = \bar{1}2\bar{\tfrac{2}{5}} = \bar{5}10\bar{2}$
$O_u = \bar{1}2\bar{n}$, $n = \frac{1}{2}$, „ $O_u = \bar{1}2\bar{\tfrac{1}{2}} = \bar{2}4\bar{1}$
$O_v = \bar{1}2\bar{n}$, $n = \frac{5}{8}$, „ $O_v = \bar{1}2\bar{\tfrac{5}{8}} = \bar{8}16\bar{5}$.

Známky veškerých ploch vyobrazeného tvaru jsou následující:

Naše:	h	(h)	$\underline{O}_{2/13}$	$(\underline{O}_{2/13})$	$\underline{O}_{2/7}$	$(\underline{O}_{2/7})$	$\underline{O}_{1/3}$	$(\underline{O}_{1/3})$
Dle Millera:	100	$1\bar{2}\bar{2}$	$1\bar{3}\bar{2}\bar{2}$	$\bar{7}88$	$7\bar{2}\bar{2}$	$\bar{5}44$	$3\bar{1}\bar{1}$	$\bar{7}55$
Dle Naumanna	R	$-R$	$\frac{5}{3}R$	$-\frac{5}{3}R$	$3R$	$-3R$	$4R$	$-4R$

Naše	$\underline{O}_{1/2}$	$\underline{r}_{11/4}$	$\underline{i}_2$	$\underline{d}_2$	O_x	O_y	O_u	O_v
Millera:	$\bar{1}2\bar{1}$	$\alpha(\bar{1}147)$	$\bar{1}2\bar{4}$	$\bar{1}20$	$x = \bar{4}8\bar{1}$	$y = \bar{5}10\bar{2}$	$u = \bar{2}4\bar{1}$	$v = \bar{8}16\bar{5}$
Naumana:	∞R	$\infty R\frac{2}{3}$	$2P2$	$R3$	$2R2$	$3R\frac{5}{3}$	$4R\frac{3}{2}$	$6R\frac{4}{3}$
„	∞P	$\infty P\frac{6}{5}$	$2P2$	$3P\frac{3}{2}$	$4P\frac{4}{3}$	$5P\frac{5}{4}$	$6P\frac{6}{5}$	$8P\frac{8}{7}$

III. Tvary čtvrtiměrné.

59. Tvary čtvrtiměrné vyvinují se jako v soustavě krychlové přikrojením *střídavých* rohů prvotvaru od pravé nebo od

---

Porovnáním první plochy s druhou vyvine se rovnice

$$\frac{n'}{n} = \frac{\cot \delta + \cot \nu'}{\cot \delta + \cot \nu},$$

z níž se ustanoví

$$\cot \delta = \frac{n \cot \nu' - n' \cot \nu}{n' - n},$$

Porovnáním první plochy s třetí vyvine se rovnice

$$\frac{n''}{n} = \frac{\cot \delta + \cot \nu''}{\cot \delta + \cot \nu}.$$

Dosadí-li se do té rovnice výše uvedený výraz pro $\cot \delta$, jest

$$n(\cot \nu' - \cot \nu'') + n'(\cot \nu'' - \cot \nu) + n''(\cot \nu - \cot \nu') = 0$$

rovnicí, dle níž se v pásmu ploch pomocí daných hran dají ustanoviti úseky neznámé plochy, nebo z daných úseků spojkové hrany její.

levé strany; nebo což tentýž výsledek má, přenešením ploch skalenoedru na tvary plnoměrné a vynecháním střídavých ploch u jednoho a veškerých ploch u druhého pólu hlavní osy. Tímto rozkladem, jímž se poloměrné tvary dále rozkládají ve čtvrtiměrné, promění se:

a) Skalenoedry ve *dva trojploché neukončené tvary* v poloze *třetiřadých* stejnoklonů.

b) Jehlance šestiboké ve *dva trojploché neukončené tvary* v poloze *druhořadých* stejnoklonů.

c) Stejnoklony ve dva *trojploché neukončené tvary* v poloze prvořadých stejnoklonů.

d) Hranol druhořadý *v trojboký hranol* v poloze druhořadého hranolu.

e) Hranol prvořadý též *v trojboký hranol* v poloze *prvořadého* hranolu.

Oba tyto hranoly sestavují spolu souměrně šestiboký hranol se střídavě ostřejšími a tupějšími hranami, z nichž tři mají 90° a tři 150°.

f) Dvanáctiboký hranol mění se též *v trojboký hranol* v poloze *třetiřadého* hranolu, kterýž tedy šikmo přikrojuje hrany obou trojbokých hranolů.

g) Polární plochy čili Pinakoidy rozkládají se ve dvě rozdílné plochy buď u jednoho nebo druhého pólu se objevující.

Symboly těchto tvarů jsou tytéž, jako u plnoměrných, jen že se k nim přidá známka $\pm$ *p*, *l* dle polohy. Též výpočet děje se jako u plnoměrných.

60. Řada čtvrtiměrných tvarů spojuje v sobě tedy tvary s nakloněnými a rovnoběžnými plochami a jeví též *různopolárnost* (hemimorfismus), jako klonoploché tvary. Tvary křemene sluší k této řadě připočísti, ač se skoro vždy jeví co tvary poměrně pravolevé. K tomu ukazuje různopolárnost, která ač vzácně na něm se objevuje, a pak cirkulární nebo vlastně elliptická polarisace, kteréž obě vlastnosti pospolu vyžadují čtvrtiměrnou polohu ploch.

61. Des Cloizeaux vyobrazuje křemen, kterýž má u jednoho pólu Pinakoid.

Takovýto osamotnělý Pinakoid mohl by se vyskytnouti jen ještě na tvarech poloměrně klonoplochých, jako na Turmalinu;

poněvadž ale objevuje křemen též plochy pravolevé, musí se tvary jeho připočísti k tvarům čtvrtiměrným, na nichž jediných různopolárnost jest spojena s pravo-levostí.

Zejmena plochy pravo-levé, na nichž se vyskytuje poměr úseků 1 : 4 ($\bar{1}2\bar{4}$, $\bar{4}8\bar{1}$, $\bar{2}4\bar{1}$) ukazují bezprostředně k elliptické polarisaci, jak v jiném pojednání bude ukázáno.

Většina křemenných tvarů jest však dvojčatně nebo dvoustejnoklonně vyvinuta, čímž se hemimorfismus ztrácí a ráz čtvrtiměrný v pravo-levě poloměrný mění.

62. Jednoduše čtvrtiměrná (idealní) spojka ploch křemenných byla by různopolární s pravo-levými plochami. Obsahovala by plochy trojplochého prvořadého hranolu $\underline{O}_{1/2}$, trojplochého hranolu druhořadého $\underline{d}_1$, trojplochého hranolu třetiřadého $\underline{r}_m$; stejnoklonu prvořadého h, stejnoklonu druhořadého i_m, a třetiřadého O_n; jakož Pinakoid dolejší — o, nebo hořejší $+$ o.

(Pokračování.)

O mírách původních. *)

(Píše *Čubr Emanuel.)*

Měřením nazýváme pochod, který k tomu slouží, abychom určili poměr dvou veličin. Číslo, které onen poměr vyjadřuje, nazýváme hodnotu veličiny jedné vzhledem k druhé. Patrno tedy, že udáváním hodnoty pro jakoukoli veličinu musíme mysliti na veličinu jinou téže povahy; tuto nazýváme *mírou, jedninou*

*) Prameny použité:

„Darstellung der Untersuchungen und Massregeln, welche in den Jahren 1835 bis 1838 durch die Einheit des Preussischen Längemasses veranlasst worden sind, von F. W. Bessel.“ (Berlin 1839.)

„Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände von F. W. Bessel.“ (Hamburg 1848.)

„Abhandlungen der mathem.-physik. Classe der k. bayer. Academie der Wissenschaften.“ IV. Bd. I. Abth.

„Denkschriften der kais. Academie der Wissenschaften zu Wien.“ Bd. XXVII.