

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

František Fabinger

O vývoji čísel, číslovek, číslic. [I.]

*Časopis pro pěstování matematiky a fysiky*, Vol. 32 (1903), No. 3, 249--259

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/109059>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1903

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

## O vývoji čísel, číslovek, číslic.

Uvažuje

**František Fabinger,**  
profesor na Smíchově.

Číslo — souhrn jednotek téhož druhu; číslovka — slovo pro číslo; číslice — znak pro číslo. Známé pojmy, jak uvádí je každá aritmetika. Čísel je nekonečně mnoho, a důsledně bychom se domnívali, že i číslovek a číslic bude nekonečně mnoho, aneb aspoň tolik, kolik je čísel, aneb tolik, kolik čísel ten který národ užívá.

Pokud ovšem potřeby člověka jsou malé, obzor jeho vědění nepatrný, pokud člověk neměl potřeby „měřiti“, potud také užívá málo čísel, aneb lépe řečeno malých čísel, stejný počet aneb menší číslovek. Číslice nalézáme teprve v dobách pozdějších, u národů, již mají své vlastní písmo hláskové, a to opětne v periodě pokročilejší, kdy písmo hláskové je již běžným, a kdy příslušný národ jest na poměrně vysokém stupni kultury. Jisto jest, že samostatné znaky pro číslo, číslice, jsou stáří daleko mladšího než znaky pro hlásky. Dosavadní bádání o původu číslic dokazuje, že číslice — aspoň u veliké většině — jsou znaky počátečních hlásek příslušných číslovek. Spisy Hankela, Lucase, Eisenlohra, Bühlera<sup>1)</sup> a j. podávají o tom neklamné důkazy. Soustavně a velice přehledně vykládá věc dr. Gotthold Gundermann v pojednání „Die Zahlzeichen.“ Giessen 1899.

---

<sup>1)</sup> Hankel: „Geschichte d. Mathematik.“

Lucas: „Récréations mathématiques.“

A. Eisenlohr: „Mathem. Handbuch d. alten Ägypter.“

G. Bühler: „Indische Palaeographie.“

Brugsch: „Grammaire démotique.“

Ovšem ne u všech národů jsou číslice značkami hláskovými, jak pěkně ukazuje Zangemeister v pojednání „Entstehung d. römischen Zahlzeichen“ (Berliner Sitzungs-Berichte 1887) a Theodor Mommsen v „Römische Geschichte“.

Avšak buď vznik číslic jaký buď, pravdou zůstává: Čísel jest nekonečně mnoho, a čím vzdělanější národ, tím více čísel užívá. Než číslovek a číslic jest v každém případě počet omezený, nepatrný proti počtu čísel. A přece těmito několika znaky číselnými lze vyjádřiti libovolná čísla. Tedy konečným počtem slov neb znaků — číslovek neb číslic — lze vyjádřiti libovolné číslo. Zákon, jímž řídit se třeba, abychom každé číslo mohli vysloviti neb číslicemi napsati, obsažen jest v soustavách číselných.

Jest velice zajímavo a pro kulturní dějiny lidstva i důležité sledovati, jak asi se vyvinul pojem čísla vůbec, jak se rozšiřovala řada číselná, jak se čísla vyslovovala, to jest, jak vznikaly číslovky a kolik číslovek ten který národ potřeboval, aby vyjádřil čísla jím užívaná, jak počítal číslovkami, sčítal, odčítal, násobil, dělil, jak konečně vznikly číslice, jak několika číslicemi psala se čísla v soustavách číselných v různých dobách a u různých národů, a jak se počítalo v těchto soustavách. Na mysli tu ovšem máme jen čísla celá. Ale neméně zajímavé jsou stejné otázky o zlomcích.

Pojednáním chceme stručně naznačiti vznik a vývoj „arithmetickeho“ vzdělání národů kulturních. Cesta, kterou se ubíráme, jest všem přírodním vědám společná. Nynější stav arithmetického vzdělání, který se vyvinul v periodách po sobě jdoucích, u národů dnes na stejné kulturní výši žijících, vyvoditi z písemných památek starých národů a odůvodniti stavem, ve kterém nyní různí národové na různém stupni vývoje kulturního současně vedle sebe jsou.<sup>2)</sup> Vzhledem k tomu uvažovati budeme:

1. *O číslech a číslovkách.* 2. *O vyslovování čísel.* 3. *O psaní čísel číslicemi vůbec.* 4. *O soustavách číselných.* 5. *O zlomcích.* 6. *O znaménkách početních.*

<sup>2)</sup> Ovšem, vzhledem ke stručnosti pojednání jen typickými příklady.

## 1. O číslech a číslovkách.

Jak vznikl pojem čísla? Rozeznávati mezi větším a menším předmětem téhož druhu jest právě tak vrozeno člověku, jako rozeznávati větší neb menší množství předmětů téhož druhu. To je poznatek naší zkušenosti, již denně pozorovati můžeme u dětí. I člověčenstvo ve svém dětství právě tímto rozeznáváním bylo vedeno ku přirovnávání mnohosti jednotlivých stejných předmětů, ku počítání jich a tím ku pojmu čísla jako mnohosti jednotlivých stejných veličin. Přirovnávání pak stejného počtu různých věcí k témuž počtu (číslu) předmětů člověku nejbližších, známých, jichž mnohost mu byla naprosto jasna, vedlo asi ku vytvoření číslovek.

Nejpřirozeněji člověku jest počítati na prsty, ať již u rukou nebo nohou. Tak počítali první lidé. Jestliže nestačily prsty rukou, počítali dále na prsty u nohou. Slovo pak pro ruku (prsty) nebo nohu, po případě obou, užívalo a užívá se jako číslovek. Příkladů poskytují nám dosti jak písemné památky starých národů tak řeči národů současných, kteří dosud jsou v dětských dobách svého vývoje kulturního.

Již Aristoteles měl za jisto, že základ k číslovkám i soustavám číselným poskytl počet prstů u rukou a nohou. Alexander Humboldt v pojednání svém o soustavách číselných (Crelles Journal IV3 S. 205) uvádí některé poutavé příklady. V řeči Chybců slove deset: noha (quihieha, quieha), poněvadž nohu berou na pomoc, nestačí-li prsty u ruky. Čísla 11, 12, 13, atd. slovou: quieha sta, quieha bosa, quieha mica, . . . t. j. noha jedna, noha dvě, noha tři, a p. Gueta (domeček) znamená jim 20. „Snad proto“ „gueta“, praví Humboldt, „že počítají rýžovými zrny; hromádka rýže pak upamatovala je na stodolu, domeček na rýži.“ U jiných národů slove 10 dvě ruce. Národek, zvaný Paruros v pořčí Orinoka, vyslovuje 40: noemi pume, t. j. dva lidi, poněvadž jmenují celého člověka, jakmile spočtou prsty u nohou a u rukou. V perštině slove 5: pendi, z indického pentša = pět. (Srovnej naše pět!) Staří Indové užívali často slov obecných jako číslovek, zvláště názvů vzatých z těla lidského aneb i jiných slov, která jim značila určitý naprosto

známý počet stejnorodých veličin. Na příklad číslo 1577917828<sup>3)</sup> vyslovovalo se u Indů od pravé strany k levé takto „Vasu (t. j. 8 bohů) + dvě + osm + hory (7 horstev) + forma + číslice (9 číslic) + sedm + hory + dny měsíce (jich polovička je 15). V té době Indové měli již číslice a samostatné číslovky a užití obecných slov místo číslovek lze vyložit tím, že číslovky nehodily se jim do veršů.

Obyčejné jest, že pět vyjádřeno je slovem ruka, pět, deset dvě ruce, dvacet člověk a p. Kmeny divochů roztroušených po ostrovech Západní Indie a Oceanie užívají po dnes slova „lima“, jež jim značí dle potřeby buď ruku nebo pět. L. Frobenius<sup>4)</sup> srovnáváje číslovku pro pět u 39 kmenův ostrovních roztroušených po celé Oceanii shledal, že veliká většina jich pro číslo 5 a pro význam „ruka“ užívá téhož slova. Přirozený výklad podává zvyk počítati do pěti na prstech ruky; pět (prstů) pak značilo slovo ruka.<sup>5)</sup>

Avšak jako dítě tak i prvotní lidé teprve během delší doby naučili se počítati do pěti. Jsouť po dnes kmeny domorodců na Novém Holandě a ostrově Malace, jimž úplně stačí pouze dvě číslovky, pro 1 a 2; těmi vyjadřují všechna jimi užívaná čísla. Tam na příklad kmen Kiwai<sup>6)</sup> počítá do desíti takto:

- 1 = nao
- 2 = netewa
- 3 = netewa nao
- 4 = netewa netewa
- 5 = netewa netewa nao
- 6 = netewa netewa netewa
- 7 = netewa netewa netewa nao
- 8 = netewa netewa netewa netewa
- 9 = netewa netewa netewa netewa nao
- 10 = modoboima.

Řada čísel, ve které jest užito jen dvou číslovek.

Jiný kmen, Yapa-Yapa na Malace<sup>7)</sup> užívá pouze čtyř číslovek,

<sup>3)</sup> Lucas.

<sup>4)</sup> L. Frobenius: „Die Mathematik d. Oceanier.“ Berlín 1900.

<sup>5)</sup> Stejně hledí Mommsen vyložití vznik římských číslic.

<sup>6)</sup> L. Frobenius.

<sup>7)</sup> L. Frobenius

některé kmeny pak pěti, šesti neb sedmi číslovek. Patrně pro své potřeby „mathematické“ vystačí úplně těmito číslovkami. Věčné léto a štědrá příroda nenutí jich počítati většími čísly.

Ovšem národové, kteří byli méně šťastní okolím aneb kteří ve styk přišli s národy pokročilejšími, byli nuceni měřiti, vážiti, stavěti, zkrátka počítati. Tím pak nezbytně byli vedeni ku pojům čísel větších a ku představám o více číslech. Čím pak výše stojí u vzdělání ten který národ, tím větších čísel užívá.

Největších čísel užívali staří Indové. Oni měli také nejrozsáhlejší soustavu číslovkovou, a vyjadřovali zvláštními číslovkami čísla až po jednotky sedmnáctého řádu v soustavě dekadické. V Mahabharatě král cení své jmění na 100.000 billionů. V pozdější Ramáyaně kníže opic staví vstříc nepříteli 10.000 sexillionů (=  $10^{40}$ ) opic. Literatura budhistická vykazuje ještě ohromnější čísla, jež vyjadřuje řada  $n, n^2, n^4, n^8, \dots, n^{2^{128}}$ , při čemž  $n = 10^{17}$ , a tedy  $n^{2^{128}} = 10^{4352}$ ; až k tomuto poslednímu číslu —  $n^{17}$  — měli Indové zvláštní číslovky pro jednotky řádové. O těchto číslech chybí nám naprosto představy. Jen vzdálenosti těles nebeských v metrech dávají taková čísla. <sup>8)</sup>

Také klassičtí Řekové užívali velkých čísel. Archimedes ve spise „*ψαμμίτης*“ (písek), v němž dokazuje, že lze spočítati zrnka písku na zemi, zabýval se též ohromnými čísly. Aby je mohl vysloviti, rozdělil skalu, zvanou arithmetickou, v dekadické soustavě na oktady. Řekové měli totiž číslovky až po 10.000 a mohli vyslovovati čísla až do myriad myriadních. Myriadu myriadní  $10.000 \times 10.000$  jest Archimedovi jednotkou vyššího řádu druhé oktady, jejíž hodnota jest  $10^{15}$ . Třetí oktada počíná  $10^{16}$  a končí  $10^{23}$ . Tímto způsobem pokračuje zjednal si Archimedes osm oktad a dospěl čísla  $10^{63}$ .

Slované, Němci a národové románští mají zvláštní číslovky jen číslům 1, 2, ..., 9, 10, 100, 1000. Slova million, billion atd. jsou původu moderního, jakož i milliarda teprve od roku 1871. Číslovky 1 a 10, řidčeji 100 jeví velikou podobnost u různých národů kmene arejského, což jest jistým znamením společného

---

<sup>8)</sup> Sekundové kyvadlo potřebuje okrouhle 31709 roků, aby vykonalo billion kyvů.

jich původu. Číslovka 1000 nemá již té podobnosti. Z toho lze souditi, že kmen Areitů před svým rozdělením užíval číslovek (— a snad i čísel —) 1, 2, . . . , 10, 100. —

Vůbec lze říci: Čím více dospíval národ kulturně, tím více čísel užíval a také více číslovek. Avšak poměr mezi počtem číslovek a čísel nebyl přímý, nýbrž číslovka je z pravidla méně než čísel. Menším počtem číslovek vysloviti větší počet čísel, to bylo úkolem jazyka, v tom vězí podstata vyslovování čísel číslovkami. V tomto smyslu lze také mluvit o soustavách číslovkových. Na tomto poli mohl již jednotlivec — matematik — nalézt způsob, jakým vysloviti veliká čísla nepatrným počtem číslovek, jako na př. učinil Archimedes. Ve vyslovování čísel číslovkami jest také obsažen princip soustav číselných.

## 2. O vyslovování čísel.

Vyslovování čísel slovy, číslovkami, beze všeho pravidla, jest poměrně řídké a bylo dle místa různé. Podobnost takového vyslovování ukazuje vždy na příbuznost národů. Pokud jest známo, nesoustavné pojmenování čísel má po dnes národek africký v Bornu, který vyjadřuje násobky desíti novými číslovkami, nesouvislými s čísly od 1 do 10. Podobně užívá učenec a básník indický Aryabhata zvláštního způsobu číslovek, neodvislých na soustavě číselné. Užívá totiž dvaceti pěti souhlásek abecedy k tomu, aby jimi naznačil čísla od 1 do 25. Ostatních osm souhlásek značí čísla 30, 40, . . . , 80, 90. Z těchto souhlásek tvoří pak číslovky připojováním samohlásek, jimž přikládá spolu význam jednotky řádové. Tak na př. značí  $ga = 3$ ,  $gi = 300$ ,  $gu = 30.000$ ,  $gri = 3.000.000$ ,  $gô = 3.10^9$ . Stejného způsobu užívá se až podnes v Dekhanu.<sup>9)</sup>

Nesoustavné pojmenování čísel jest ovšem vzácnou výjimkou. Veliká většina národů má soustavné označování slovy a to z pravidla tak, že jsou zvláštní slova číslům od 1 až do  $(z-1)$ , t. j. jednotkám, jež nazýváme jednotkami nulového řádu, a mimo to zvláštní slova číslům  $z$ ,  $z^2$ ,  $z^3$  atd. Spojením pak jednotek nulového řádu s vyššími čísly vyjadřují se čísla ostatní.

<sup>9)</sup> Lucas: Recreat. math.

Co se týče spojování prostých číslovek, jest patrné, že v podstatě bylo jisté všude stejné. Neboť jak sčítání tak násobení bylo vyjádřeno určitou formou grammatickou a to tak, aby nevznikla pochybnost na př. v rozdílu mezi  $z + 6$  a  $6z$ . Jen v tom smyslu mohlo se dojíti soustavy, která by vylučovala veškerou nejistotu v představě o čísle při jeho vyslovení, zkrátka soustavy, která by se udržela a zachovala. Tohoto požadavku pak docíleno u všech národů, aspoň poměrně vzdělaných. Způsob, jakým grammaticky obě části mají spojeny býti, byl ponechán úplně podstatě jazykové.

Že vyslovování čísel řídí se počtem číslovek, je zřejmo. Bývá různé u různých národů. Vynecháme-li zatím vyslovování čísel *psaných* v soustavě číselné číslicemi, lze je shrnouti v tyto skupiny: Vyslovování čísel sčítáním po případě opakováním, odčítáním, násobením. Všude pak vyslovování děje se tak, že jednotky větší předcházejí jednotky menší. Výjimku činí národové germánští (*achtundzwanzig*).

Princip přičítání u vyslovování číslovek jeví se zejména u těch národů, kteří užívají malých čísel a mají málo číslovek, jako na př. obyvatelé Australie a ostrovů australských. Pravidlem je, že mají číslovky od 1 do  $n$ , větší čísla pak vyslovují přičítáním čísel menších od 1 až po  $n$ , čímž vytvoří řadu čísel  $1, 2, 3, \dots, n, n+1, n+2, \dots, (n+n), (n+n)+1, (n+n)+2$  atd. Zhusta se přihází, že užívají pro číslo  $(n+n) = 2n$ ,  $(2n+2n) = 4n$  a p. nových číslovek. Jako příklad prvního způsobu uvádíme číslovky od 1—10, jak je vyslovují obyvatelé ostrovů Nové Hebridy:<sup>10)</sup>

1 = ethi,	6 = 5 + 1 = nikman cled et ethi,
2 = ero,	7 = 5 + 2 = nikman cled et ero,
3 = eseik,	8 = 5 + 3 = nikman cled et eseik,
4 = manohvan,	9 = 5 + 4 = nikman cled et manohvan,
5 = nikman,	10 = 5 + 5 = nikman lep ikman.

Že mnozí obyvatelé Melanesie vystačí pouze dvěma číslovkami, viděli jsme již dříve.

<sup>10)</sup> L. Frobenius.



Příklad druhého způsobu vyslovování vyskytuje se u obyvatel Nové Kaledonie. Ti počítají:

1 = ta,	6 = no-ta,
2 = bo,	7 = no-bo,
3 = beti,	8 = no-beti,
4 = beu,	9 = no-beu,
5 = tahue,	10 = deka u.

Podobně počítá kmen Papuů na hollandské Nové Guinei. Do desíti má číslovky, do 19 počítá pomocí prstů u rukou a u nohou číslovkami od 1—10. Pro číslo 20 má novou číslovku, tomate = člověk; další pak čísla vyslovuje přičítáním číslovek 1—10 k číslovce tomate. Číslovky od 1—10 jsou tyto:

1 = sa,	6 = nām,
2 = nua,	7 = wudāres.
3 = teni,	8 = nuderua,
4 = fat,	9 = masfuti,
5 = nima,	10 = wusoa.

Od 10 do 19 počítá wusoa sa (= 11), wusoa nua (= 12) atd. Dvacet vysloví tomate sa = člověk jeden. Od dvaceti počínaje počítá s „člověky“ a prsty u rukou. Tak

21 = tomate sa isiri sa = člověk jeden prst jeden;

30 = tomate sa wusoa = člověk jeden a deset;

31 = tomate sa wusoa irisi sa = člověk jeden deset prstů jedna;

40 = tomate nua = dva lidi; a podobně.

Přičítání začíná u nich patrně tehdy, když byla vyčerpána čísla, jež lze vysloviti známými jim číslovkami dle řady 1, 2, 3, ...,  $n$ ,  $n + 1$ ,  $n + 2$ , ...,  $(n + n) = m$ ,  $m + 1$ ,  $m + 2$ , ...,  $(m + m) = 2m$ . Odtud počínajíce užívají principu násobení.

Princip odčítání vyskytuje se sice v menším rozsahu, u čísel o 1—3 menších než je nejbližší vyšší číslovka, za to však i u národů klassických. Tak Římané vyslovovali 18 = duo-deviginti a p.

Velice často užívají odčítání pro 7, 8, 9 někteří kmenové v souostrovích australských.<sup>11)</sup> V Mikronesii na ostrovech Karolínách slove

<sup>11)</sup> L. Frobenius.

3 = talep,	7 = me-delip,
2 = ru,	8 = me-ru,
1 = rep,	9 = me-rep.

Tu značí 7: méně tři, 8: méně dvě, 9: méně jedna, patrně 10 — 3, 10 — 2, 10 — 1, při čemž 10 se nevyslovuje a obsaženo jest již ve slově me. Jiný kmen v Melanesii<sup>12)</sup> podobně vyslovuje:

3 = tul,	7 = talaka-tul,
2 = me,	8 = talaka-me,
1 = ra = kai,	9 = talaka-kai.

Princip násobení záleží v tom, že čísla větší než vyjadřují číslovky té které řeči vyslovují se součinem číslovek z řady číslovek užívaných, pokud ovšem lze dané číslo vysloviti násobkem užívaných číslovek. Ostatní čísla pak doplňují se buď přičítáním aneb odčítáním. Tato metoda jest nejrozšířenější a obvyklou u všech kulturních národů. V ní také obsažen jest princip soustavy číselné u vzdělaných národů. Ovšem i tu jeví se různé způsoby.

Pomfjejíce vyslovování čísel u národů vzdělaných staré i nové doby jako známé, spočívající vesměs na principu násobení jednotek řadových určité soustavy (až na ojedinělé výjimky, o nichž později bude zmínka) uvedeme dva zajímavé příklady z východní Indonesie. V Kerepunu značí

3 = oi,	6 = aura-voi (= $2 \times 3$ ),
4 = vaivai,	8 = aura-vaivai (= $2 \times 4$ ).

Avšak

7 = mabere aura-vaivai,
-------------------------

kdež asi mabere = — 1, takže 7 jest vyjádřeno zajímavým tvarem  $2 \times 2 \times 2 - 1$ .<sup>13)</sup>

Na ostrovech Marschallových a na anglické části Nové Guineje užívají číslovek 1, 2, . . . , 5 = lima = ruka. Těmito číslovkami vyslovují další řadu číselnou dle schematu:

<sup>12)</sup> Duke of York (Kerrawara).

<sup>13)</sup> L. Frobenius.

$$1, 2, 3, 4, 5, (2 \times 3), (2 \times 3 + 1), (2 \times 4), (2 \times 4 + 1), \\ (2 \times 5)$$

V této řadě číselné jest patrným již zárodek principu soustavy číselné vyjádřené číslovkami 1, 2, 3, 4, ...,  $n$ ,  $n^2$  ( $5 \times 5$ ),  $n^3$  atd. Čísla od  $n$  do  $2n$  vyslovují se tu ovšem zvláštním a zajisté důmyslným způsobem.

Princip prostého opakování číslovek lze zařaditi do metody sčítací. Záleží v tom, že číslovky se prostě vedle sebe vyslovují tak dlouho, až součet vyslovených čísel dá číslo, jež počtář chtěl pronést. Tak činí kmen Kiwai v Melanesii.<sup>14)</sup>

Z předcházejícího byť i stručného výkladu můžeme si utvořiti již představu o vzniku a vývoji čísel a číslovek. Prvotní lidé znali jen dvě čísla, a sice jedno pro jednu jednotku, druhé pro každou větší mnohost než jedna jednotka. Číslovka „dvě“ značila asi nejen dvě jednotky, ale vůbec *více* než jednu jednotku, tedy i tři, čtyři, zkrátka *mnoho* jednotek.<sup>15)</sup> Zajímavé objasnění v té věci by zajisté podal původní význam číslovky dvě u různých národů.

Přesnějším vymezením počtu jednotek číslovka dvě zůstala pro pojem čísla dvou jednotek. Větší čísla pak vyslovována těmito dvěma číslovkami opakováním aneb přičítáním. Při tom ovšem jednalo se vždy o čísla malá, nejvýše do 20. Že při této malé „arithmetice“ člověk počet jednotek různého druhu přirovnával ku počtu prstů u rukou ba i u nohou, jest přirozeno. Bylyť ruce a nohy nejbližším počítadlem. Správnost tohoto názoru potvrzují číslovky pro pět, deset, dvacet, jichž po dnes se užívá a které značí ruku, ruce, nohu, člověka. Tak na př. slovo lima značí pět, ale také ruku. Tímto přirovnáváním byl dán podklad pro čísla do pěti, desíti, dvaceti. Člověk pak dospívaje rozumem a nucen jsa více počítati vytvořil si k číslům i číslovky do pěti, deseti, dvaceti, snad pojmenování jednotlivých prstů. Těmito číslovkami mohl již vyjádřiti větší

<sup>14)</sup> Viz odstavec „O číslech a číslovkách“.

<sup>15)</sup> U dětí pozorujeme týž úkaz. Děcko chce „moc“ jablek, při čemž „moc“ je mu více než jedna. Číslovka „dvě“ značila hranici početní, nejvyšší číslo užívané. U kmenů oceanských značí „dvě“ různé pojmy hromadné, jako vlas, perí, bambus.

čísla než 20 vhodným jich spojením grammatickým. Tento úkol rozřešiti povedlo se různým národům více nebo méně zdařile dle výše vzdělání „arithmetického“, jakého dosáhli. Čím větších čísel národ užívá, tím více je nucen vyslovovati čísla soustavně, dle určitého pravidla, stejného pro všechna čísla. U všech téměř národů vzdělaných pak vrchu nabyla soustava, která užívá deseti číslovek za základ soustavy číslovkové. Ovšem i tu jednotlivci, snad i celé kasty, jako u Babyloňanův, Indův, užívají zároveň jiné soustavy číslovkové, která měla *více* číslovek.

Takovým asi způsobem vyvinuly se soustavy číslovkové nutné pro vyslovování čísel v těch dobách, kdy lidstvo neznalo písmo vůbec a číslic zvláště. Když pak národové se naučili psáti, prvotně psali čísla celými slovy, nikoliv zvláštními znaky, číslicemi. Číslice jsou původu daleko mladšího než písmo hláskové. Psaní čísel pak číslicemi v určité soustavě číselné jest výsledek vzájemného vztahu soustavy číslovkové a počtu číslic.

(Pokračování.)

## Kterak možno upotřebiti vlastností rotačního hyperboloidu jednoplochého na řešení některých úloh o hyperbole.

Napsal

**Václav Hübner,**  
professor na Král. Vinohradech.

a) Budiž dána hyperbola  $H_2$  reálnou osou svou  $a_{1,2}b_{1,2}$  a jedním bodem  $m_2$  (obr. 1.). Má se sestrojiti tečna v tomto bodě a obě asymptoty její.

Rovina hyperboly  $H_2$  budiž průmětnou druhou  $\nu$ , rovina osou reálnou kolmo k  $\nu$  položená průmětnou první  $\pi$ , osa průmětná  $X$  sjednotí se s osou reálnou. Otočí-li se daná hyperbola kolem osy imaginární, vytvoří, jak známo, plochu rotačního hyperboloidu jednoplochého, jedinou to plochu rotační zároveň sborcenou. Obrys druhý této plochy bude hyperbola  $H_2$ , obrys