Antonín Havránek

J. A. Komenského "Januae linguarum praxeos theatricae"

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 21 (1892), No. 6, 297--305

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/124087

J. A. Komenského

„Januae linguarum praxeos theatricae“

pars V., actus II., scena III. (Opera didactica omnia, Amsterdami 1657).

Přeložil

Antonín Havránek,
s. professor v Praze.

Jednání II. Výjev 3.

(Mathematik s třemi žáky: Numerianem, Metritem a Trytaniem.)

Math. Pojala vás tedy láska k mathematice?

Num. Tak jest, pane; žádáme býti poučeni a slibujeme vděčni býti.

Math. Nebude vám toho líto, budete-li přičinliví. Mathematika zajisté bystří vtip a otevírá cestu k veškeré filosofii. Sem kladli staří začátek studií, a odtud také název *μάϑησις* t. j. učenosť a *μαϑήματα* t. j. nauky. Plato také na dveřích akademie dal napsati „*οὐδεὶς ἀγεωμέτρητος εἰρίτω*“ t. j. „kdo není znalý čísel a měr, nevstupujž.“

Metr. Jaká jest podstata té věci?

Math. Jaká podstata té věci? Znáš dobře onu pravdu: *váhou, měrou, číslem Bůh všechno stvořil.* Klíče k dílům božím a k mnohým tajnostem má ten, kdo ví, jak se věci počítají, měří a váží.

Tr. Rychle uč nás oněm naukám mathematickým a nejprve řekni, kolik jest jich!

Math. Již řekl jsem: Mathematika postihuje význam čísel v arithmetice, míry v geometrii a váhy ve statice. A o těch všech věcech já vás poučím nejenom theoreticky, abyste porozuměli číslům, měrám a vahám, nýbrž i prakticky, abyste uměli věci počítati, měřiti a vážiti.

Num. Tím lépe. Počni od arithmetiky!

Math. V arithmetice naučíte se těmto šesti věcem: 1) číslení, 2) sčítání, 3) odčítání, 4) násobení, 5) dělení, 6) úměře.

Num. Co jest číslení?

Math. Správné čísel rozčlenění, napisování a vyslovování.

Num. Co jest rozčlenění?

Math. Rozdělení čísla v části větší a menší. Tyto vesničané příliš jednoduché mívají, počítajíce po párech nebo dvou (ukáže dva prsty), po desítkách (ukáže deset), po dvanáctkách (tuctech) (rozkáže, aby k jeho desíti prstům od žáka byly přidány dva) a po patnáctkách (mandelích) (přidá žák celou ruku svoji), čtyři pak patnáctky činí šedesátku (kopu). Avšak důkladněji arithmetikové jednotkami, desítkami, sty, tisíci, desítitisíci; novější také stotisíci a milliony (počítají). Jednotka zajisté desetkrát opakována jsouc činí deset; desetkrát deset sto; desetkrát sto tisíc; desetkrát tisíc desettisíc; deset desettisíců nazývají nyní stotisíc; deset stotisíc (t. j. tisíckrát tisíc) million.

N. To známo jest. Uč nás již čísla známkami vyjadřovati!

Math. Číslové známky Řekům nebyly jiné než písmena abecedy jejich: α, β, γ, δ, ε a t. d. Římané sedm písmen používali: I, V, X, L, C, D, M k naznačení čísel: jeden, pět, deset, padesát, sto, pět set, tisíc. Potom vynalezeny jsou kaménky, jež rozestaviti jest na počítadlo takto:

Mille	M——●——————
Quingenta	D ●
Centum	C–●——————————
Quinquaginta	L ●
Decem	X——●——————
Quinque	V ●
Unum	I–●——————————

Konečně Arabové vymyslili vtipně deset číslic takovýchto:

0		nihil
1	significantes	unum
2	significantes	duo
3	significantes	tria
4	significantes	quatuor
5	significantes	quinque
6	significantes	sex
7	significantes	septem
8	significantes	octo
9	significantes	novem

a těmito, sestavujeme-li je rozmanitě, mohou i největší čísla se vyjadřovati (na př. písek mořský).

Num. Jak to, prosím?

Math. Kolik jest číslic, tolik jest členů, vždy desetkrát vzrůstajících od pravé ruky k levé, tímto způsobem

	tisíctisíce (millies mille)	statisíce (centum mille)	desettisíce (decies mille)	tisíce (Millenarii)	sta (Centenarii)	desítky (Decades)	jednotky (Unitates)
1)	0	0	0	0	0	0	0
2)	1	1	1	1	1	1	1
3)	5	6	4	8	0	1	6

Math. Vyslov tyto číslice v první, potom v druhé, konečně v třetí řádce!

Numer. Neumím.

Math. Neumíš? Vždyť máš hodnotu každého místa nahoře napsanou; čti!

Numer. Nemohu, leč-li poučíš.

Math. Poučím tedy. První řádka, protože má pouhé nicky, žádného neoznačuje čísla; nicka zajisté (0) jest tvar prázdný (bez významu). Druhou řádku takto čti: jednou tisíckrát tisíc a k tomu sto tisíc a deset tisíc a tisíc a sto a jedenáct (to zajisté jest deset a jedna). Třetí řádku takto: pětkrát tisíckrát tisíc a šest stotisíc a čtyřikrát deset (t. j. čtyřicet) tisíc a osm tisíc (a žádné sto) a šestnáct. Dovedeš-li již?

Numer. Doufám (pokusí se a dovede).

Math. Napiš mi nynější rok od narození Kristova!

Num. To umím ze zvyku: 1656.

Math. Umíš ze zvyku? Avšak již nauč se rozumně psáti veškerá čísla. Na př. jestliže bys chtěl vojsko, obsahující stokrát tisíc a k tomu ještě devět tisíc, šest set, sedmdesát pět vojínů číslicemi vyjádřiti, jakým způsobem to učiníš? [Pokusí se a udělá chybu, až na chybu upozorněn nalezne 109675].

Numer. Co o písku mořském jsi řekl, že může býti spočítán?

Math. Archimedes o tom knihu napsal, ukazuje, že písek není nespočítatelný; to jest, že žádná věc v takovém množství mysliti se nemůže, aby k jejímu vyjádření čísla nestačila. A Clavius dokazoval: Byť bychom si myslili písek tak malitký, že by jedno zrnko máku obsahovalo tisíc zrnek pískových, přece, přidáme-li k číslici 1 padesát nicek, že již větší bude číslo, než jaké by se žádalo k vyplnění nebe a země, kterýžto důkaz velmi pravdiv jest; avšak nechci času mařiti.

Numer. Ó, věci podivuhodné! Přikročme k „sčítání".

Math. Jednomu ještě naučte se! Číslo lomené jak se píše a čte, několika slovy poučím. Vidíš-li $1\frac{1}{2}$, čti jedna s polovicí, půl druha; jestliže $\frac{1}{2}$, polovici toliko nebo polovičku; jestliže $\frac{1}{3}$, jednu třetinu; jestliže $\frac{1}{4}$, jednu čtvrtinu; jestliže $\frac{3}{4}$, tři čtvrtiny, a tak dále.

Numer. Rozumíme. Sčítání co jest?

Math. Svod dvou nebo více čísel v jeden součet. Jako máš-li v jednom statku 536 ovcí, ve druhém 365; kolik tedy máš?

$$\begin{array}{rr} & 536 \\ & 365 \\ \hline \text{činí} & 901. \end{array}$$

Cvičte se v tom soukromně, nic v tom není nesnadného: rovněž jako v odčítání, které menší číslo od většího odejímá, aby vyšel zbytek. Na př. jestliže z 536 ovcí prodalo se 124, kolik zbude?

Napiš takto

$$\begin{array}{rrl} & 536 & \\ & 124 & \\ \hline \text{činí} & 412. & \text{Tolik, ejhle, zbývá.} \end{array}$$

Numer. To chápeme. Co již bude násobení?

Math. Jednoho čísla tolikáté rozvedení, jak druhé ukazuje, a v součet svedení. Jako kdybys řekl: Pět dědiců rozdělilo mezi sebe otcovský majetek stejně, a dostal každý tisíc dvě stě šedesát tři zlaté; jak veliká tedy byla celá suma? Ejhle, vypracuji to.

$$\begin{array}{rr} & 1263 \\ & 5 \\ \hline \text{činí} & 6315. \end{array}$$

Numer. A dělení co jest?

Math. Podobný průběh, ale obrácený. Jako kdybys řekl: Někdo zanechal dědictví 6315 zlatých, které se má mezi 5 synů stejně rozděliti, kolik tedy dostane jeden? Tak vésti si jest

$$\left.\begin{array}{r} 131 \\ 6315 \\ 5555 \end{array}\right\} \text{1263 ejhle vyjde! Vidíte?}$$

Numer. Vidíme, cvik utvrdí v tom zběhlosť. Co zbývá v arithmetice?

Math. Pravidlo o úměrách, také zlatým zvané, jímž, jsou-li dána tři čísla jako známá, nalezne se čtvrté neznámé. Na př. kdyby někdo řekl: Tito dědicové mohli peníze uložiti na úrok, kde ročně platí se 8 ze sta, kolik by to bylo za rok? Zde, hle, tři čísla jsou známa (100, 8 a suma 6315), čtvrté neznámé se hledá: jakým způsobem nalézti se má? Rozestav tři čísla tak, že řekneš

100 zlatníků dá 8, kolik by dalo 6315 zl.

Již násob třetí prostředním a znásobené děl prvním, a vyjde číslo, které hledáš. Násobeno zajisté 6315 osmi dá 50520: kteréžto číslo dělíš-li stem, vyjde $505^1/_5$ zl., jakž s pravdou se srovnává. Rovněž řekl-li bys: Rok 1. dal by $505^1/_5$ zl., kolik dalo by 5 let? Činí 2526. Kterýžto výtěžek úroku jestliže bys přikládal ke kapitálu, bude 8841. A tolik míti mohli, kdyby rozdělení na pětiletí byli odložili. A tak cokoliv se líbí a třeba jest, čísly provésti se může.

Numer. Nic zde tak nesnadno nezdá se býti.

Math. Ani se nezdá, ani nic není, co by hoch osmi- nebo desítiletý postihnouti nemohl, jen když všechno obezřetně se mu ukazuje. Vůbec jsou to jen úkoly pro chlapce, jež mají předcházeti obtížnějším.

Metr. Čemu však učí geometrie?

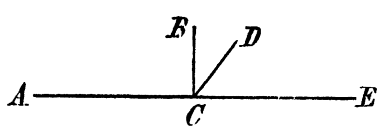
Math. Také mnohému. Velmi jasně zajisté všechno dovoditi (zobraziti) se může body, čarami, plochami a jistými přístroji, kterýmižto vyšetřujeme velikosti věcí, aby nic nás nemohlo klamati, jevíc se větším aneb menším, nebo bližším aneb vzdálenějším, nebo vyšším aneb nižším, než jest.

Metr. Skrze příklady nás těmhle věcem nauč, pane!

Math. Předeslati sluší některé věci theoretické: poučím však přece také o těch věcech příklady.

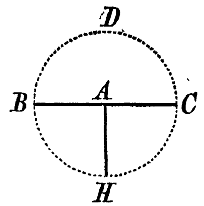
Bod jest nedělitelný počátek veličiny. *Čára* jest hybný bod, mající toliko délku bez šířky. *Plocha* či obrazec jest prostor čárami ohraničený, dlouhý a široký, bez hloubky. *Těleso* konečně jest veličina, mající trojí rozměr: délku, šířku a hloubku.

Čára počíná bodem a končí v bod. Jest pak sama o sobě buď přímá —, buď křivá ⌒, buď závitkovitá ∽. K jiné však čáře jest buď rovnoběžná, nikde s ní se nesbíhajíc =, buď k ní skloněná >, buď svislá ⊥. Ze setkání se čar povstává úhel a ten jest buď pravý, kterýž čára svisle dopadající tvoří (jako když čára BC, vpadající do čáry *AE*, tvoří dva pravé úhly BCA,



BCE), buď ostrý, menší pravého, jako BCD, buď tupý, větší pravého, jako ACD. Z obrazců nejjednodušší jest kruhovitý, pak trojúhelný, potom čtyřúhelný.

Kruh vzniká z jediné čáry kolem středu otáčející se, kterouž nazýváme obvodem.



Prostřední bod kruhu (jako zde A) *středem* se nazývá. Čára vedená od středu k obvodu (jako AB, AC, AH) *poloměr* jest. Poloměr pak prodloužený až k protějšímu bodu obvodu (jako BC a HD) průměr jest (latině dimetiens), kruh vždy ve 2 stejné díly rozděluje. Ejhle! *Trojúhelník* vzniká ze tří čar takto △, čtyřúhelník jest obrazec čtyřstranný □ nebo ▭. Konečně poznejte tvary těles, aspoň pravidelné nejdříve, jako jest 1. kotouč, nebo okrouhlík, nebo kolo k otáčení způsobilé; 2. koule ze všech stran kulatá; 3. válec oblý; 4. kužel oble zahrocený; 5. krychle hranatá, ač o šesti stěnách a osmi úhlech, ejhle! Zvláštnější rozdíly těles jinde poznáte. — Tolik o rozdílech čar, ploch a těles. — Co se týče přístrojů geometrických, máme je rozdílné, jednodušší a složitější. Neboť přímosť čáry vyšetřujeme napjatou šňůrou — olovnicí — nebo přiložením neohebného pravítka.

Pravosť úhlu uhelnicí, vodorovnou polohu libellou; zevrubnosť kruhu kružidlem, nádoby obsáhlosť měřítkem stereometrickým. Složitější přístroje jsou ty, kterými měříme vzdálenosti míst; jako kdyby někdo výšku hory nebo věže aneb vzdálenosť některého hradu, jejž spatřil, vypočítati chtěl.

Metr. Možno-li to zvěděti, aby se nešlo k těm místům? Možno-li to jenom pohledem a přístroji?

Math. Možno.

Metr. O tom nás pouč, prosím!

Math. Poučím: avšak bude třeba vyjíti do pole. — Zatím připravte si přístroj, jehož pomoci velmi obecně užíváme, „quadratus geometricus“ jej zovou.

Hle, takový jest! Když bude počasí příznivo, vyjdeme: za hodinu přiučíte se způsobu, jak vyměřiti lze všechny vzdálenosti, šířky, výšky a hloubky.

Metr. Jsme chlapíky, slibuješ-li pravé věci.

Math. Okusíte toho.

Tr. Avšak zbývá jedno z toho, co před chvílí bylo předesláno, *statika*: co jest to?

M. Znalosť vyšetřiti tíhu věcí.

Tr. Kterými nástroji se to děje?

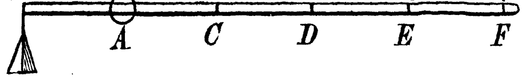
M. Jediným jsou váhy: avšak dvojí jest tvar jejich nejvhodnější, *váhy rovnoramenné* a *přezmen.*

Tr. Pouč nás o podstatě obou.

Math. Ne pouhými slovy budu vám o těch věcech vykládati, věci samé ukáži. (A vezme levou rukou váhy rovnoramenné, pravou jednotlivé části jejich ukáže): Tato *páka* jmenuje se *vahadlo* čili *příčka* a má uprostřed *osu*, kolem které vážení se děje. (zde!) Tato část hořejší, na které vahadlo visí, jest *rukověť*: otvor tento, kterým *jazýček* do páky připevněný prochází, vidlice se jmenuje. Misky, zavěšené na konce páky, jsou k tomu, aby tam vložena byla závaží. Zde tedy, poněvadž osa střed váhy jest, nalézajíc se uprostřed vahadla, a poněvadž části páky jsou stejné, nezbytno jest, že, položíš-li na misky závaží stejná, drží rovnováhu: jestliže jedno stává se těžším, převáží a dolů kloní se, kdežto lehčí nahoru se vyzvedne. Zapamatujete si, že největší z vah miskových (kde i celé vozy vložené se váží), slují váhy vozové, nejmenší pak (na kterých na př. zlaté peníze se váží), vážky zlaté.

Tryt. Co pak jest přezmen?

Math. Ejhle! Má zajisté střed vážení mimo střed páky, tak že jedno rameno jest delší dvakrát, třikrát, čtyřikrát atd. Z čehož vyplývá, že rameno delší větší činí vzestupy a sestupy než rameno menší a táž rovnoměrnosť břemen jest na vzájem, jako oblouků nebo samých ramen. Jako zde:



Zavěsíš-li břímě jedné libry nebo assu (12 uncií) na hák B, váha zavěšená v C musí býti téže hodnoty, protože oblouky AB a AC jsou stejné. Je-li v D, polovici toliko t. j. 6 uncií;

je-li v E, 4 uncie; je-li v F, tři uncie (to jest čtvrtou část assu, protože oblouk AB jest čtvrtá část oblouku ACDEF). Vidíte-li? Však dosti dnes.

Tryt. Děkujeme.

Poznámka redakce. Na spis Komenského „Schola ludus, Škola hrou čili Encyklopaedie živá, t. j. Brány jazyků výkon divadelní", byli jsme upozorněni p. redaktorem „Paedagogických Rozhledů" J. Klikou. Spis ten jest cenný netoliko jako příspěvek k poznání školské praxe Komenského, ale i po stránce kulturně historické a osvědčuje svou životní sílu tím, že v tomto roce byly jednotlivé části jeho předvedeny na třech gymnasiích v Německu a na Národním divadle v Praze. Překlad jeho dílu IV. přinesly „Paedagogické Rozhledy" 1889. a 1890.; úplný počal vycházeti v Bibliotéce paedagogických klassiků 1892. Druhý úplný převod německý vyšel od W. Boettichera 1888.

Úlohy.

Řešení úlohy 25.

(Zaslal p. *Vladimír L. Janků*, stud. VIII. tř. akad. gymn. v Praze.)

Položíme-li

$$z = \frac{1}{3+\frac{1}{x+\frac{1}{3+\frac{1}{x+\ldots \text{in inf}}}}},$$

bude

$$z = \frac{1}{3+\frac{1}{x+z}},$$

tedy

$$3z^2 + 3xz - x = 0.$$

Kladný kořen této rovnice, totiž

$$z = \frac{1}{6}\left(-3x + \sqrt{9x^2 + 12x}\right)$$

vyjadřuje tvarem zakončeným hodnotu periodického řetězce hořejšího. Jest tedy řešiti rovnici