Úlohy

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 19 (1890), No. 6, 306--317

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/122018

Úlohy.

První řešení úlohy 24.

(Zaslal p. *Karel Vilím*, stud. VII. tř. g. v Brně.)

Ježto

$$1 - \cos\alpha + \cos^2\alpha - \cos^3\alpha + \cos^4\alpha - \ldots = \frac{1}{1+\cos\alpha},$$

$$-\cos\alpha + \cos^2\alpha - \cos^3\alpha + \cos^4\alpha - \ldots = -\frac{\cos\alpha}{1+\cos\alpha},$$

$$+\cos^2\alpha - \cos^3\alpha + \cos^4\alpha - \ldots = \frac{\cos^2\alpha}{1+\cos\alpha},$$

. . . .

jest součet nekonečné řady

$$S = 1 - 2\cos\alpha + 3\cos^2\alpha - 4\cos^3\alpha + \ldots$$

roven součtu řady

$$\frac{1}{1+\cos\alpha}(1 - \cos\alpha + \cos^2\alpha - \cos^3\alpha + \ldots),$$

tudíž

$$S = \frac{1}{(1+\cos\alpha)^2}.$$

Zaměníme-li $\cos\alpha$ v $-\cos\alpha$, najdeme

$$S' = 1 + 2\cos\alpha + 3\cos^2\alpha + 4\cos^3\alpha + \ldots,$$

$$S' = \frac{1}{(1-\cos\alpha)^2},$$

pročež jest

$$\frac{S}{S'} = \left(\frac{1-\cos\alpha}{1+\cos\alpha}\right)^2 = tg^4\frac{\alpha}{2}.$$

Řešení toto zaslali též pp.: *Jan Caha* ze VII. tř. a *Vladimír Janků* ze VI. tř. g. v Brně, *Bohuslav A. Pavlousek* ze VII. tř. g. v Ml. Boleslavi, *V. Hruška*, *Václav Chmelař* ze VII. tř. a *Emanuel Hlavatý* ze VI. tř. r. v Hradci Králové.

Druhé řešení úlohy 24.

(Zaslal pan *Jos. Ullrich,* stud. VIII. tř. g. vyššího r. g. na Malé Straně v Praze.)

Násobíme-li $\cos\alpha$ čitatele

$$S = 1 - 2\cos\alpha + 3\cos^2\alpha - 4\cos^3\alpha + \ldots$$

daného zlomku, bude

$$S \cdot \cos\alpha = \cos\alpha - 2\cos^2\alpha + 3\cos^3\alpha - \ldots$$

a sečteme-li na obou stranách, obdržíme

$$S(1+\cos\alpha) = 1 - \cos\alpha + \cos^2\alpha - \cos^3\alpha + \ldots = \frac{1}{1+\cos\alpha},$$

tedy

$$S = \frac{1}{(1+\cos\alpha)^2}.$$

Podobně

$$S' = 1 + 2\cos\alpha + 3\cos^2\alpha + 4\cos^3\alpha + \ldots$$
$$S' . \cos\alpha = \cos\alpha + 2\cos^2\alpha + 3\cos^3\alpha + \ldots$$

a odečteme-li na obou stranách, bude

$$S'(1-\cos\alpha) = 1 + \cos\alpha + \cos^2\alpha + \cos^3\alpha + \ldots = \frac{1}{1-\cos\alpha},$$

tedy

$$S' = \frac{1}{(1-\cos\alpha)^2},$$

a konečný výsledek jest jako dříve.

Řešení toto zaslali též pp.: *K. Mašek* z Maasburgu ze VI. tř. r. v Hradci Králové, *Frant. Lukeš, Vincenc Vodička* ze VII. a *Gothard Nehasil* ze VI. tř. české real. v Praze, *Maxm. V. Popper* ze VII. tř. g. v Písku, *Václav Felix* z VIII. tř. g. v Žitné ulici v Praze a *Břetislav Kunc* ze VI. tř. r. v Rakovníku.

Řešení úlohy 25.

(Zaslal p. *Karel Rosa,* stud. VI. tř. g. v Novém Bydžově.)

Výpočet. Mějme pravoúhlý trojúhelník abc; přepona jeho $\overline{ab} = 2r$, odvěsny pak buďtež $\overline{cb} = x$, $\overline{ca} = y$. Vepíšeme-li do tohoto trojúhelníka kružnici poloměru ϱ, jest

$$2r = x - \varrho + y - \varrho$$

čili

$$x + y = 2(r + \varrho)$$

a mimo to

$$x^2 + y^2 = 4r^2.$$

Z těchto dvou rovnic vypočítáme

$$x = r + \varrho \pm \sqrt{r^2 - 2r\varrho - \varrho^2}$$
$$y = r + \varrho \pm \sqrt{r^2 - 2r\varrho - \varrho^2}.$$

Sestrojení. Z vrcholu c pravého úhlu opíšeme poloměrem r čtvrtkružnici a přenesme na ramena jeho

$$\overline{cm} = \overline{cn} = r + \varrho.$$

Protíná-li spojnice $\overline{mn}$ kružnici onu v bodu p, jest tento středem přepony žádaného trojúhelníka. Učiníme-li

$$pr \perp cm, \quad ps \perp cn, \quad \overline{ca} = 2.\overline{cr}, \quad \overline{cb} = 2.\overline{cs},$$

jest abc trojúhelník žádaný. Důkaz správnosti tohoto sestrojení obsažen v hořejších rovnicích. Úloha má dvě realná řešení, jedno neb žádné, dle toho, je-li

$$\varrho \lesseqgtr r(\sqrt{2} - 1).$$

Správné řešení této úlohy zaslali pp. *V. Hruška* ze VII. a *Emanuel Havatý* ze VI. tř. r. v Hradci Králové, *Frant. Lukeš* ze VII. a *Gothard Nehasil* ze VI. tř. české real. v Praze, *Vladimír Janků* ze VI. tř., *Karel Vilím* a *Jan Caha* ze VII. tř. g. v Brně, *Břetislav Kunc* ze VI. tř. r. v Rakovníku, *M. V. Popper* ze VII. tř. g. v Písku, *Bohuslav A. Pavlousek* ze VII. tř. g. v Ml. Boleslavi a *Václav Felix* z VIII. tř. g. v Žitné ulici v Praze.

Řešení úlohy 26.

(Zaslal p. *V. Hruška*, stud. VII. tř. r. v Hradci Králové.)

Opíšeme-li čtverec o ellipsu E, která jest dána rovnicí

$$b^2 x^2 + a^2 y^2 = a^2 b^2,$$

bude rovnice jedné strany jeho

$$x + y = c,$$

kdež c tak jest určiti, aby přímka tato byla tečnou ellipsy. Vyloučíme-li z obou rovnic y, obdržíme rovnici kvadratickou

$$(a^2 + b^2)\, x^2 - 2a^2 c x + a^2 (c^2 - b^2) = 0\,;$$

položíme-li pak diskriminant její rovným nulle, najdeme

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}.$$

Kružnice K vepsaná do čtverce o ellipsu opsaného má pak rovnici

$$x^2 + y^2 = \frac{c^2}{2}\,.$$

Obě křivky protínají se ve čtyřech bodech, jichž souřadnice jsou

$$x_1 = \pm \frac{a\sqrt{2}}{2}, \quad y_1 = \pm \frac{b\sqrt{2}}{2}\,.$$

Úhel δ obou křivek rovná se úhlu jich tečen v bodech průsečných; z jich rovnice

$$bx + ay = ab\sqrt{2}$$

$$ax + by = \frac{a^2 + b^2}{\sqrt{2}}$$

ustanovíme

$$tg\,\delta = \frac{a^2 - b^2}{2ab}\,.$$

P o z n á m k a. Budiž připomenuto, že strany opsaného čtverce dotýkají se ellipsy v bodech

$$x' = \pm \frac{a^2}{c}, \quad y' = \pm \frac{b^2}{c},$$

kružnice pak v bodech

$$x'' = \pm \frac{c}{2}, \quad y'' = \pm \frac{c}{2}\,.$$

Prvé z nich jsou vrcholy největšího obvodem obdélníka v ellipsu vepsaného; obdélník vepsaný největšího obsahu má vrcholy v průsečících křivek E a K.

Správné řešení této úlohy zaslali pp.: *Václav Felix* z VIII. tř. g. v Žitné ulici v Praze, *Václav Chmelař* ze VII. tř. real. v Hradci Králové, *Jan Caha* a *Karel Vilím* ze VII. tř. gymn. v Brně, *Vincenc Vodička* a *Frant. Lukeš* ze VII. tř. české real. v Praze a *Bohuslav A. Pavlousek* ze VII. tř. g. v Ml. Boleslavi.

Řešení úlohy 27.

(Zaslal p. *Václav Felix,* stud. VIII. tř. g. v Žitné ulici v Praze.)

Násobíme-li na obou stranách rozdílem $a-b$, bude

$$(a-b)\,\mathrm{S} = (a^2-b^2)+(a^3-b^3)+\ldots+(a^{n+1}-b^{n+1})$$
$$= a^2+a^3+\ldots+a^{n+1}-(b^2+b^3+\ldots+b^{n+1})$$

aneb

$$(a-b)\,\mathrm{S} = \frac{a^{n+2}-a^2}{a-1} - \frac{b^{n+2}-b^2}{b-1},$$

konečně

$$\mathrm{S} = \frac{1}{a-b}\left[\frac{a^2(a^n-1)}{a-1} - \frac{b^2(b^n-1)}{b-1}\right].$$

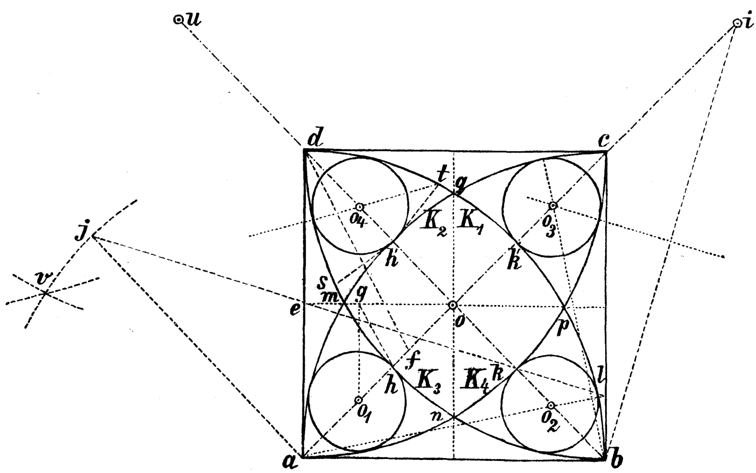
Správné řešení této úlohy zaslali pp.: *Vincenc Vodička* ze VII. tř. české real. v Praze, *Vladimír Janků* ze VI. tř. gymn. v Brně a *Maxm. V. Popper* ze VII. tř. g. v Písku.

Správné řešení úlohy 16., 17., 19., 20. a 21. zaslal též p. *Vladimír Janků*, stud. VI. tř. g. v Brně, úlohy 16., 17., 19., 20., 21. a 23. pp. *Jan Caha* a *Karel Vilím*, stud. VII. tř. g. v Brně, úlohy 16., 20., 21. a 22. p. *Karel Rosa*, stud. VI. tř. g. v Nov. Bydžově, úlohy 16., 17., 18. a 20. p. *Albert Rohlík*, stud. VIII. tř. g. v Chrudimi, úlohy 16. a 17. p. *Ant. Kantor*, stud. VII. tř. g. v Jičíně.

Řešení cenné úlohy z mathematiky.

(Viz čís. IV. str. 217.)

Výpočet. *a*) Vepíšeme-li do čtverce *abcd* o straně *a* čtvrtkružnice K_1, K_2, K_3, K_4, jest jimi omezen obloukový čtyrúhelník *mnpq* a přilehající k němu trojúhelníky obloukové *amn*, *bnp*, *cpq*, *dqm*.



Ježto

$$\overline{mn} = 2a \sin 15^0 = \frac{a}{2}(\sqrt{6} - \sqrt{2}),$$

jest plocha čtverce *mnpq*

$$\text{Č} = \overline{mn}^2 = a^2(2 - \sqrt{3})$$

a plocha každé z úsečí přilehajících ku stranám tohoto čtverce

$$\text{Ú} = \frac{\pi a^2}{12} - \frac{a^2}{2} \sin 30^0 = \frac{a^2}{12}(\pi - 3).$$

Plocha obloukového čtyrúhelníka *mnpq* jest pak

$$\text{P} = \text{Č} + 4\text{Ú} = a^2\left(1 + \frac{\pi}{3} - \sqrt{3}\right)$$

čili

$$P = 0{\cdot}3151467\,a^2.$$

b) Je-li r poloměr kružnice vepsané do jednoho ze zmíněných trojúhelníků obloukových, jest — jak na př. z trojúhelníka abo_3 vidno —

$$(a - r)^2 = (a + r)^2 + a^2 - a\,(a + r)\,\sqrt{2}\;;$$

odtud vypočítáme

$$r = \frac{a\,(\sqrt{2} - 1)}{4 - \sqrt{2})} = \frac{a\,(3\sqrt{2} - 2)}{14}\,.$$

Sestrojení. a) Výrazem posléze vyvinutým odůvodněna jest tato konstrukce: Učiňme

$$\overline{af} = \overline{ae} = \frac{a}{2},\quad \overline{hg}\,||\,\overline{fd},\quad \overline{go_1}\,||\,\overline{ad};$$

potom jest o_1 středem kružnice vepsané v obloukový trojúhelník *amn*. Neboť

$$\overline{o_1h} : \overline{o_1g} = \overline{af} : \overline{ad} = 1 : 2,$$

$$\overline{o_1h} : \overline{oo_1}\,.\,\frac{\sqrt{2}}{2} = 1 : 2$$

čili

$$\overline{o_1h} : (\overline{o_1h} + \overline{oh}) = 1 : 2\,\sqrt{2}\,.$$

Poněvadž pak

$$\overline{oh} = \frac{a}{2}\,(2 - \sqrt{2}),$$

ustanovíme z úměry poslední

$$\overline{o_1h} = \frac{a\,(2 - \sqrt{2})}{2\,(2\sqrt{2} - 1)} = \frac{a\,(3\sqrt{2} - 2)}{14}\,.$$

b) Jednodušší jsou ještě následující sestrojení, jichž synthetický na snadě jsoucí důkaz čtenářům ponecháváme.

Učiníme-li

$$\overline{aj} \perp \overline{ac},\quad \overline{aj} = \overline{ab},$$

a prodloužíme-li spojnici $\overline{jk}$, protíná kružnici K_1 v bodě dotyčněm l, načež na přímce $\overline{al}$ leží střed o_2. Ježto $\overline{jk}$ prochází bodem e půlícím stranu ad, nebylo k sestrojení jejímu ani bodu j zapotřebí.

Přeneseme-li na úhlopříčku $\overline{ac}$ délku $\overline{ai} = 2a$, stanoví osa úsečky $\overline{bi}$ v úhlopříčce $\overline{ac}$ střed o_3.

Je-li podobně $\overline{bu} = 2a$, a opíšeme-li z u kružnici poloměrem a, vznikne obloukový trojúhelník rovnostranný dst, jehož střed o_4 jest také středem jedné ze žádaných kružnic dotyčných.

c) Středy těchto kružnic lze též stanoviti užitím křivek druhého stupně.

Geometrickým místem středů kružnic, které dotýkají se kružnice K_1 (K_2) vně a kružnice K_2 (K_1) vnitř, jest ellipsa ohnisek a, b a hlavní osy $2a$; ellipsa ta, procházející bodem q, určuje středy o_3, o_4.

Ježto $\overline{bo_3} + \overline{o_3k'} = a$, náleží bod o_3 také ellipse, jejíž ohniska jsou b, k' a hlavní osa a; ellipsa tato prochází též bodem o.

Geometrické místo středů kružnic, které se dotýkají kružnice K_1 vnitř a kružnice $K \equiv hk\,h'k'$ vně, jest ellipsa ohnisek a, o a vrcholu k'; ellipsa ta stanoví středy o_2, o_4.

Geometrické místo středů kružnic, které se dotýkají kružnice K_1 a tečny T sestrojené v bodě h' ke K_2, jest dvé parabol majících ohnisko a a procházejících body společnými kružnici K_1 a tečně T; jedna z parabol těchto určovala by střed o_4.

V ustanovené lhůtě došlo redakce těchto listů řešení cenné úlohy od 63 studujících. Autor úlohy, prof. *Al. Strnad* v Hradci Králové, prozkoumav tato řešení, podal o nich zprávu tohoto obsahu:

A) Řešení úplná a v každé příčině vyhovující podali pp.:*)

Jaroslav Friedrich z VIII. tř. g. vyššího r. g. na Malé Straně v Praze.

František Hradilík z VIII. tř. g. v Ml. Boleslavi.

---

*) Hvězdičkou poznamenaní stanovili poloměr dotyčné kružnice též výpočtem.

* *Čeněk Hruška* ze VII. tř. r. v Hradci Králové.
Vladimír Janků ze VI. tř. českého gymn. v Brně.
Gothard Nehasil ze VI. tř. české reálky v Praze.
Ladislav Otta ze VI. tř. r. v Pardubicích.
* *Albert Rohlík* z VIII. tř. g. v Chrudimi.
* *Arnošt Rosa* ze VII. tř. g. v Novém Bydžově.
Frant. Rybka ze VI. tř. české reálky v Brně.
* *Václav Řepa* ze VII. tř. g. v Č. Budějovicích.
Frant. Šoreys z VIII. tř. g. v Ml. Boleslavi.
* *Břetislav Tolman* ze VII. tř. r. v Hradci Králové.
* *Rudolf Trenkler* ze VII. tř. g. v Chrudimi.

B) Správná řešení s geometrickým sestrojením podali též pánové.:

* *Jan Caha* ze VII. tř. českého gymnasia v Brně.
Ladislav Červenka ze VI. tř. r. v Pardubicích.
* *Václav Chmelař* ze VII. tř. r. v Hradci Králové.
Jan Kubíček z VIII. tř. g. v Mladé Boleslavi.
František Kuželoužek z VIII. tř. g. v Č. Budějovicích.
Josef Mařík z VIII. tř. g. v Č. Budějovicích.
Bohuslav Pavlousek ze VII. tř. g. v Ml. Boleslavi.
Jan Pexider z V. tř. g. vyššího r. g. na Malé Straně v Praze.
Karel Rektorys ze VI. tř. české reálky v Praze.
Robert Režný ze VI. tř. české reálky v Brně.
Karel Vaňouček ze VI. tř. r. v Pardubicích.
* *Karel Vilím* ze VII. tř. g. českého v Brně.

C) Správná řešení s užitím míst geometrických zaslali pp.:

František Berounský ze VI. tř. české r. v Praze.
Václav Felix z VIII. tř. g. v Žitné ulici v Praze.
Tomáš Frenzl ze VII. tř. g. na Malé Straně v Praze.
Jan Frynta ze VI. tř. r. v Hradci Králové.
Ladislav Havelka ze VI. tř. r. v Karlíně.
Emanuel Hlavatý ze VI. tř. r. v Hradci Králové.
A. Hubka ze VII. tř. g. na Malé Straně v Praze.
Jaroslav Chládek z VIII. tř. g. v Žitné ulici v Praze.
A. Kantor ze VII. tř. g. v Jičíně.
Antonín Kříž ze VI. tř. r. na Malé Straně v Praze.

* *Frant. Lukeš* ze VII. tř. české realky v Praze.
Frant. Mandaus ze VI. tř. r. na Malé Straně v Praze.
Karel Mašek z Maasburgu ze VI. tř. r. v Hradci Králové.
Oskar Mayer ze VI. tř. g. na Malé Straně v Praze.
Gustav Mazanec ze VI. tř. g. na Malé Straně v Praze.
Jindřich Mošna ze VI. tř. české reálky v Praze.
Frant. Novotný ze VI. tř. r. na Malé Straně v Praze.
Václav Pokorný ze VI. tř. r. na Malé Straně v Praze.
Ivan Ristić z V. tř. r. na Malé Straně v Praze.
Jan Stehlík ze VI. tř. g. na Malé Straně v Praze.
Karel Schneidre z V. tř. r. v Rakovníku.
* *Vincenc Vodička* ze VII. tř. české reálky v Praze.
Josef Vodvářka ze VII. tř. g. na Spálené ulici v Praze.

D) Ostatní zasýlatelé, počtem 15, podali řešení buď neúplná aneb pochybená.

Na základě dobrozdání p. prof. A. Strnada rozhodl výbor Jednoty, aby plnou cenu obdrželi řešitelé kategorie A), druhou cenu řešitelé kategorie B) a C). Za druhou cenu dány budou publikace tyto:

Studnička, Algebra pro vyšší třídy střed. škol, 2. vyd.
Šolín, Arithmografie.
Bellavitis-Zahradník, Methoda aequipollencí.

Řešení cenné úlohy z deskriptivní geometrie.

Rozbor. Má-li rovina protnouti kužel kruhový přímý K o vrcholu s v hyperbole, jež jest podobna hyperbole H, musí býti rovnoběžná s dvěma površkami, jichž úhel rovná se úhlu α asymptot hyperboly H, její hlavní osou půlenému. Vrcholová rovina s hledanou rovnoběžná protne kužel K ve trojúhelníku rovnoramenném, jehož ramena rovnají se stranám kužele a úhel při vrcholu úhlu α. Základna trojúhelníka toho jest tětivou t podstavné hrany L kužele K.

Kruhová hrana L má nekonečné množství tětiv délky t, jež obalují soustřednou křivku kruhovou L'; z toho jde, že jest nekonečné množství rovin vrcholových, z nichž každá ku jednomu řešení vede. Roviny ty obalují plochu kuželovou kruhovou přímou K', s kuželem K soustřednou i souosou. Hledané sečné roviny s nimi rovnoběžny jsouce a vesměs bodem a procházejíce, obalují plochu kuželovou kruhovou přímou K'', jež s plochou K' jest shodná a stejnolehlá. Stopní křivkou plochy K'' v rovině podstavy kužele K jest křivka kruhová L''; bod b, jímž površka $\overline{sa}$ v podstavě končí, jest vnějším bodem podobnosti křivek L a L''.

Omezení:

$$\sphericalangle \alpha \leqq \beta,$$

při čemž β značí vrcholový úhel kužele K.

Sestrojení. Narýsuj kružnici L_1 o středu s_1, prvé to obrazy hrany podstatné a vrcholu kužele K, pak tečku a_1 (prvý obraz daného bodu a) a poloměr $\overline{s_1 b_1}$ této tečce příslušný. Sestroj $\triangle$ rovnoramenný, jehož ramena rovnajíce se straně kužele svírají úhel α. Základnu jeho t vnes jako tětivu od tečky b_1 do kruhu L_1. Opíšeš-li kol a_1 jako středu kružnici, aby tětivy té se dotýkala, máš prvou stopnici L_1'' kuželové plochy K'', která obaluje *všechny* sečné roviny, jež danou úlohu řeší. Zobrazení příslušné hyperboly jest s dostatek známo.

Pan Antonín Sucharda, professor při státní střední škole v Táboře, který úlohu tuto navrhl, uznal, že za řešení zúplna vyhovující dostati mají ceny, výborem J. Č. M. vypsané, řešitelé tito:

Emil Studnička ze VI. tř. české real. v Praze,
Ladislav Otta ze VI. tř. r. v Pardubicích,
František Rybka ze VI. tř. české real. v Brně,
Viktorin Šulc ze VII. tř. české real. v Praze,
Karel Vaňouček ze VI. tř. r. v Pardubicích,
Václav Pokorný ze VI. r. na Malé Straně v Praze.

Mimo to podali ještě řešení správná:

Karel Krýzl ze VII. tř. české real. v Praze,
Karel Medřický ze VI. tř. tamže.
Jan Heindl ze VI. tř. r. na Malé Straně v Praze,
Antonín Kříž ze VI. tř. tamže,
Gothard Nehasil ze VI. tř. české real. v Praze,
Karel Ulrych ze VI. tř. r. na Malé Straně v Praze,

Josef Kozelka ze VI. tř. tamže.
Ladislav Havelka ze VI. tř. české real. v Karlíně.

Výbor Jednoty Českých Mathematikův usnesl se na tom, aby těmto řešitelům přiřklo se po jedné z kněh za cenu vypsaných, což pokládáno budiž za *cenu druhou*.

Ostatní řešitelé podali řešení buď neúplné, nepřesné nebo chybné.

Věstník literární.

A. Hlídka programů.

Program c. k. středních škol v Přerově (1889). *Mechanika*. Náčrtek dle instrukcí pro vyšší gymnasia. Napsal prov. učitel Jar. *Simonides*.

Školní knihy a učební osnovy zůstávají za rozvojem vědy vždy o několik decennií — někdy i déle — pozadu. Dávno již není u soudných badatelů sporu o tom, že výklad úkazů mechanických má se díti na základě kinematiky, a to již z té příčiny, že lze základní pojmy prostého pohybu jasně a přesvědčivě vyložiti žákům nehledě na to, jakými to „silami" „hmoty" v pohyb byly uvedeny neb v klidu udržovány — či domnívá se někdo, že uvedené právě pojmy specificky mechanické (dynamické a statické) jsou jasnější a žáku přístupnější, nežli na př. pojmy postupného neb otáčecího pohybu, pojem rychlosti a t. p.? Kdo by takto ve škole cestou obrácenou z mechanických pojmů síly a hmoty odvodil na př. kinematický pojem rychlosti, co by ten mohl říci žáku dozvěděvšímu se, že rychlost světla obnáší 300000 *km*, když by se týž tázal, jaký „ráz" tu které „hmotě" sděluje uvedenou rychlost? Ano snad by byl již tím uveden v rozpaky, když by chtěl žák seznati „ráz" způsobivší stálou otáčecí rychlost naší země, pohyb to zajisté ze všech pro nás nejdůležitější.

Prohlížíme-li však naše učebnice, i ty, jež za nejlepší jsou pokládány, shledáme u výkladu fysiky vůbec, zejmena pak u výkladu mechaniky, stav věcí tak neutěšený, že i nepatrný pokrok k lepšímu musíme vítati co začátek nápravy. Takový *nepatrný* pokrok k lepšímu spatřujeme v zásadě, „že na příště nemá dynamiku předcházeti statika". Co v zásadě té dobrého, vztahuje se k poznání o přednosti pojmů kinematických, jež se ovšem zavádějí ustrojeny v roucho pojmů dynamických; právě tato okol-