

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Karel Lerl

O rekreační matematice

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 69 (1940), No. Suppl., D82--D91

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/120980>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1940

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>

VYUČOVÁNÍ.

O rekreační matematice.

Karel Lerl, Luhačovice.

1. V poslední době se hojně mluví o zábavné neboli rekreační matematice. Zábavná matematika jest ona část matematiky, která skýtá pěstiteli kromě poučení i zábavu. Jsou v ní zajímavé věci pro žáčky obecné školy, stejně jako pro žáky středních škol nebo pro zájemce starší s vyšším vzděláním. Obsah rekreační matematiky závisí jednak na věku, jednak na školení pěstitele. Počátky této matematiky jsou v dobách prastarých; nalezneme příklady z ní jak ve známé *početnici Ahmesově*, tak i v řecké a indické aritmetice a geometrii. Ve středověku vyšlo mnoho knih, z nichž některé se dodnes otiskují.*) Je to dokladem, že se zábavná matematika těšila a těší velké vážnosti; i nejvýznačnější učenci minulých dob věnovali jí část svých objevů. Doba jejího rozkvětu počíná *Bachetovým* překladem *Diofantových spisů* r. 1621. Samy tehdejší universitní přednášky obsahovaly mnoho z rekreační matematiky. V novější době přispěl na př. Euler k řešení mnoha úloh ve zcela obecné formě. V tehdejší době tomuto druhu matematiky velmi přispělo samostatně se rozvíjející odvětví matematiky — kombinatorika, jejíž osud byl však zpečetěn právě v době jejího rozkvětu, kdy si jednotlivé disciplíny rozebraly některé její části, takže dnes se kombinatorika jako samostatná disciplína nepěstuje.

Na rozkvět rekreační matematiky v novější době měl jistě vliv kulturní rozvoj, podporovaný tiskem. Většina periodických časopisů svého druhu, jakož i hojně denních listů, dopřává místa hříčkám a novým vědeckým poznatkům, vyloženým třeba i lehkou a zábavnou formou. Některé časopisy na př. přírodovědecké nebo šachistů věnují pak velké části svého obsahu tomuto účelu (na př. *l'Échiquier*). Kromě *l'Échiquier* rediguje M. Kraitschik též měsíčník *Sphinx*, věnovaný úplně zábavné matematice. Stejně v novější době je tomu tak v matematických časopisech, určených pro

*) Na př. Bachet de Méziriac, *Problèmes plaisans et délectables, qui se font par les nombres*, Paris, 1612 (poslední vyd. 4, 1879); Ozanam, *Récréations mathématiques et physiques*, Paris, 1694; Oughtred, *Mathematical Recreations*, London, 1653; a jímě.

žáky. Tam je pěstována ze zábavné matematiky zvláště aritmetika. Přednost aritmetiky vyplývá z toho, že její počátky jsou hojně známy, že v praktickém životě je nejvíce používána a že úlohy z ní se vyznačují velikou rozmanitostí.

Rekreační matematice dostalo se též místa ve velkém díle „*Enzyklopädie der mathem. Wissenschaften*“, kde prof. W. Ahrens na 14 tiskových stranách uveřejnil článek *Mathematische Spiele* (IG1, 1902). I na některých universitách konaly se lektorské přednášky (na př. W. Lietzmann v Göttingách) z rekreační matematiky.

Zábavná matematika velmi přispívá k většímu zpopularisování matematiky. Jest jen potřebí:

- α) vhodně voliti úlohy, zvláště z oboru her,
- β) úlohy vyložiti formou snadno přístupnou.
- γ) tyto úlohy uvažovati co nejobecněji.

2. Co obsahuje rekreační matematika? Jak již bylo vytčeno, jest její obsah dosti rozsáhlý a při tom neurčitý. V prvé řadě jsou to hry vůbec. Zde se jedná o hry a hříčky matematické, které je na př. nutno dobře oddělovati od pouhých hádanek v různých formách. Matematickou hrou označujeme takovou hru, jejíž sehrání vyžaduje duševní činnosti, metod a závěrů, obvyklých v matematice. Charakter hry je tím úplnější, čím více po dobu jejího trvání vystupují matematické elementy. Její projednání není však podmíněno technickou mluvou, vyjádřenou znaky, formulemi a určitou terminologií. Přes to, že počet her je velký a vlastně neustále rostoucí, lze přece udati pro ně jisté principy; klasifikace jejich jest však obtížná. — *Hry* se dělí na *početní* a *polohové*.

Do první skupiny patří ony hry, kde nutno použiti třeba i sebe jednoduššího výpočtu; lze k nim tudíž řaditi i hry náhodné, kde jest aplikován počet pravděpodobnosti. Krajním případem jsou pak ony hry, kde zasahuje toliko náhoda; ty jsou jakýmsi protějškem matematických her, při kterých se často vyskytne počet pravděpodobnosti. Při hrách neužíváme pro postupy obvyklých operací, ačkoliv metody a závěry by zde byly zcela případné. Do první skupiny jsou zařazeny i zábavné úlohy, při nichž nutno použiti počtů.

Druhá skupina jest ona, kde při postupu hry převládá poloha nějakých věcí, a vyskytne-li se při nich výpočet, je rázu podružného. Zde zdar hry spočívá na pohotovosti hráče, na jeho duševním výkonu, na kombinačních schopnostech a na mnoha jiných faktorech. Výborným šachistou pak může býti i ten, kdo není sběhlým v matematice, ačkoliv v některých případech by byl výpočet velmi výhodný. — Tato druhá skupina má oddělení: *hry polohové* (v užším slova smyslu) a *kombinatorické*. U prvních se podstata hry neustále

mění (šach, dáma, . . .), u druhých jest invariantní (halma, taquin, patience, . . .). I při této hrubé klasifikaci je někdy těžko rozhodnouti, kam která hra by patřila (domino).

Mezi početní hry patří: Slovné rovnice prvního a druhého stupně s obsahem zábavným, neurčité rovnice o dvou a třech proměnných, grafické metody (jízdní řád), hříčky k uhodnutí myšleného čísla, aritmologie, různé hříčky při početních operacích, odchýlné způsoby výpočtů a schemata výpočtů, soustavy číselné, sofismata z aritmetiky a algebry, řady, obrazcová čísla, význačná čísla (číselné cykly, Fermatova čísla, dokonalá čísla, prvočísla, zábavy z říše čísel, jako na př. multiplikační hříčky, atd.), aritmo-geometrie (úlohy z geometrie, kde se počtem získávají prvky), Pythagorovy a Heronovy trojúhelníky, skládání obrazců, magické čtverce (kruhy, krychle a hvězdice), stoletý kalendář, náhodné hry, atd.

Do polohových her nutno předně přidělití geometrická sofismata, skládání a rozklad obrazců bez výpočtů a vůbec geometrické úlohy, kde není třeba čísel, problém královen a jiné. Polohové hry v užším slova smyslu jsou: šach, Chiang-tchi (čínský šach), Mak-Louk (siamský šach), hra Go, Go-bank (japonská dáma), dáma a jiné. Permutační hry jsou na př. mlýnek, dobytí Bastily, taquin (hra patnácti), halma, vlk, problémy garáže, posouvání vozů, přepnutí řeky za jistých omezujících podmínek, problém dělení, atd.

Ke skupině her se druží jednak neřešitelné úlohy starověku (rektifikace s kvadraturou, trisekce úhlu a délický problém), jimž některé spisy věnují mnoho stran (na př. Ing. I. Gersi, *Matematica dilettevole e curiosa*, Manuali Hoepli), jednak vábivé problémy dneška (na př. Fermatův problém), na jejichž řešení amatéři věnují zbytečně mnoho času a peněz. Ale rekreační matematika může obsahovati i další pestré předměty, na př. myšlenky a mravy slavných matematiků, anekdoty ze světa vědeckého a školské anekdoty z hodin matematiky, poměr exaktních věd k literatuře a k umění, historické poznámky, atd. V novější době jsou vydávány i knihy, jichž účelem jest podati důležité poznatky z matematiky formou co nejjednodušší a přesnou (na př. Rademacher-Toeplitz, *Von Zahlen und Figuren*, II. Aufl., Berlin, 1933).

3. Další otázkou je, zda zábavná matematika patří na střední školu a zda je tam pro ni dostatek času. Rekreační matematika doporučuje se již dlouho pro oživení vyučování, pro širší poučení než předpisuje osnova školy a pro zvýšení zájmu pro předmět sám. Úlohy z ní mají odpovídati věku a vyspělosti žáků, mají se co nejúžeji přimykati k probírané látce. Vzhledem k ekonomii času a k tomu, že z elementárních úloh rekreační matematiky nejvíce jich patří do oboru nižší matematiky, plyne, že v nižších třídách lze vřaditi mnohem více těchto úloh než ve třídách vyšších. Učiteli se

pak radí, aby některé známé a běžné úlohy zobecňoval a jiné zjednodušoval; tím se sám přičiní o různé jejich variace. Úlohy ty je třeba dávat tu a tam letmo, obzvláště v hodinách mimořádných. Při mnohých úlohách, kde je k tomu vhodná příležitost, třeba co nejvíce použití grafického znázornění, i když je to v třídách nejnižších; je to dobrou přípravou pro pozdější vyučování, kdy se přikročí ke skutečnému znázornění. Žáci tak nabudou jisté zručnosti v řešení praktických příkladů z ostatních vědních oborů. Vhodné by bylo zakládání studentských kroužků matematických, kde by se tato matematika pěstovala. Zmíněné kroužky existují prý již na moskevských školách (na př. *škola Radiščeva*). Byla-li by k nim přičleněna ještě matematická laboratoř, měly by tím větší význam a mohly by mít vliv na zvýšení zájmu o matematiku.

4. Jak důležitý je tento druh matematiky ve vyučování, vylíčil krásně řecký matematik N. Hatzidakis ve své přednášce na V. sjezdu matematiků r. 1912.*) Hatzidakis staví v popředí svých úvah samého žáka a praví, že pro průměrného žáka je matematika těžká. Základ toho zjevu prý spočívá jednak ve velké abstrakci, jež se vyžaduje v matematice vůbec, jednak v dlouhých řetězcích sylogismů. Učitel, jenž matematiku učí a často mnoho naučí, nenaučí ji milovati. V první řadě nutno zkoumati pochod myšlení žáka, abychom dovedli zasaditi zárodek zájmu a pěstovati jej. Neboť přes to, že v myšlení žáka je jistá systematika, nezvládne dítě při hromadění poznátek jejich pravé uspořádání. Žákům třeba poskytnouti něco, co jim působí též zábavu. Jest tedy třeba pěstovati takovou matematiku, která by byla přiměřená jejich myšlení, obsahovala co nejvíce konkrétních pojmů a osvěžila. To jsou však jednak *aplikovaná matematika*, jak ji u nás propagoval prof. J. Sobotka,**) jednak *rekreační matematika*. Sobotkovy některé myšlenky se provádějí, z rekreační matematiky proniklo již hojně úloh a poznámek jak do učebnic, tak i do sbírek úloh.

5. Při probírání rekreační matematiky došlo i k extrémům. Vyskytly se docela návrhy, aby byla zavedena na školách vůbec místo obvyklé matematiky. Tím by se ovšem ztratilo vše, co je na matematice krásného, neboť hlavním (ač ne jediným) úkolem matematiky jest a zůstane jistě výcvik logického myšlení, tedy úkol formálně vzdělávací. Je pochopitelné, že rekreační matematika měla i mnohé odpůrce; někteří spisovatelé didaktik, jako na př.

*) Systematische Rekreativmathematik in den mittleren Schulen, Proceedings of the fifth International Congress of Mathematics, Cambridge, 1913, Vol. II, str. 569—571.

***) Prof. J. Sobotka býval hlavou reformních směrů u nás; jeho myšlenky nejsou dodnes u nás všechny provedeny. Viz na př. K. Vorovka „Sobotkovy názory didaktické“, Čas. m. f. r. 52, str. 9—11 nebo referát E. Dintzla na cambridžském sjezdu, Proceedings, Vol. II, str. 630—631.

A. Höfler.*) nečiní o ní kromě ironické poznámky v úvodě žádné zmínky. — Literatura o rekreační matematice je velice bohatá, takže možno vždy si vyhlédnouti zajímavosti pro střední školu. Pěkný přehled prací je v knize W. Ahrense, *Mathem. Unterhaltungen und Spiele* (Bd. II.).

6. Jiní národové mají o rekreační matematice již velmi bohatou knižní literaturu a jejich časopisy středoškolské úrovně přinášejí stále mnoho článků z tohoto odvětví. U nás měl by býti zájem o tuto matematiku zvýšen a řádná kniha by měla vyplniti mezeru v naší literatuře dosud nepovyšimnutou. Pro zájemce je v dalším sestaven seznam článků z *Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky*, od ročníku 1 až do ročníku 65, jakož i ze všech *Zpráv Jednoty* (1870—1872) a z *Rozhledů*.

A. (Aritmetika).

1. *Jména a znaky čísel, Chronogramy.*

Dr. F. J. Studnička, Drobnosti (O Herodiánských znacích číselných), **10**, 184.**)

F. Fabinger, O vývoji čísel, číslovek, číslic, **32**, 249—259.

F. Fabinger, O vývoji čísel, číslovek, číslic, **33**, 74—93, 198—209, 297—307.

Dr. Q. Vetter, Desetinné zlomky a jejich označení, **61** (Rozhledy), 113—118.

2. *Aritmetika starých národů.*

Dr. F. J. Studnička, Jak počítali Římané zlomky, **4**, 139—144.

Fr. Hromádka, Ukázky indické aritmetiky obecné, řečené „Lilávati“, **5**, 182—187.

Dr. F. J. Studnička, O nejstarším spisu matem. vůbec, **10**, 182—187.

Dr. Q. Vetter, Babylonské násobení a dělení, **51**, 271—278.

Dr. Q. Vetter, Egyptské zlomky, **52**, 169—176.

Dr. A. Dittrich, Začátky astronomie u Mayů, **56** (Rozhledy), 67—77.

3. *Staré míry a váhy.*

Dr. E. Čubr, O mírách původních, **3**, 79—91.

Dr. E. Čubr, O měření země, **3**, 228—260 a **4**, 21—26, 57—65, 134—139, 167—175, 209—216.

Dr. J. Guth, Století metru, **29**, 121—137.

4. *Umění počtářské a zázrační počtáři.*

Dr. J. Guth, Počtář Jacques Inaudi, **22**, 61—70.

Fr. Hromádka, O mocnění některých čísel, **23**, 140.

K. Mollenda, Kterak lze snadno čtverce čísel dekadických z paměti stanoviti, **23**, 293—297.

Adolf Maeh, Zdvojnásobování z paměti, **23**, 272—274.

L. Č. Směs, Násobení bez násobilky, **36**, 224—225.

V. Hübner, Drobnosti. Násobení na šachovnici, **41**, 235.

*) A. Höfler, *Didaktik des mathem. Unterrichts*, Leipzig-Berlin, 1910.

**) Silné první číslo značí ročník *Časopisu*, další čísla strany. Pokud je citace z *Rozhledů* a *Zpráv*, je to výslovně označeno.

- L. Janko, O cikánské násobilce a jejím použití, **55** (Rozhledy), 95—96.
 Q. Vetter, Mediace a duplace v Čechách, **55**, 165—171.
 Dr. V. Havlík, Ferrolův způsob násobení, **56** (Rozhledy), 65—66.
 L. Červenka, Poznámka k článku dr. V. Havlíka „Ferrolův způsob násobení“, **56**, 38—39.
 V. R., Úsporné násobení a umocňování. **56** (Rozhledy), 156—157.
5. *Zvláštní úpravy výpočtu.*
 J. M. Pastorček, Příspěvek k mocnění, **6**, 277—278.
 J. Odstrčil, Nový způsob, jak se mohou vypočítati kořeny číselných rovnic druhého stupně, **7**, 102—113.
 J. Odstrčil, Nový způsob, jak se mohou vypočítati reálné kořeny rovnic třetího stupně, **7**, 218—235.
 Dr. F. J. Studnička, O složení čísel mocněných, **13**, 30—32.
 J. Vervaet, O násobení desetinných čísel, **15**, 24—25.
 Ant. Košťánek, Jak lze snáze a jistěji dělit nežli způsobem obyčejným?, **15**, 74—80.
 Jos. Kašpar, Jak lze najíti třetí mocninu a odmocninu z čísel dekadických, **17**, 28—30.
 V. Weinzettl: O zdvojmocňování, **22**, 72—73.
 Dr. F. J. Studnička, Poznámka o číslech sudých, **26**, 207—208.
 Fr. Hromádka, Poznámka k odmocňování třemi, **27**, 275—276.
 Dr. K. Koutský, Poznámka k zdvojmocňování čísel, **61**, 59.
 K. Lerl, Poznámka k umocňování čísel zvláštních, **63**, 24—25.
 L. Č., K poznámce o umocňování čísel zvláštních, **63**, 72.
 K. Lerl, O Crellově způsobu dělení čísel, **64** (Rozhledy), 19—21.
 V. Hruška, Poznámka k dělení čísel, **64** (Rozhledy), 59—62.
 K. Lerl, O Fourierově způsobu dělení, **64** (Rozhledy), 94—98.
 V. Skalický, Několik poznámek k numerickému dělení, **64**, 78—82.
6. *Pomůcky při výpočtech (tabulky a stroje).*
 Dr. Fr. Hejzlar, O prvních deskách logaritmických, **3**, 49—61.
 Al. Studnička, Nový ellipsograf, **5**, 142—143.
 J. Beneš, Hoene Wronského Canonu logaritmů, **20**, 23—32.
 Dr. VI. Ryšavý, O počítacích strojích, **56** (Rozhledy), 90—106.
 L. Červenka, Nejjednodušší počítač stroj ruské školy, **60**, 60.
 Q. Vetter, Označování logaritmů, **63**, 41—49.
7. *Číselné soustavy.*
 Dr. F. J. Studnička, O babylonské soustavě šedesátičíselnicové neboli sexagesimální, **10**, 87—88.
 Č. Zahálka, O soustavách číselných, **12**, 27—32.
 L. Červenka, Převod čísla ze soustavy desítkové v jinou, **56**, 38—39.
 K. Lerl, Poznámka o soustavách číselných, **65**, 75—76.
 V. Skalický: Záporné zbytky v t. zv. postupném dělení (Eulerově algoritmu), **65**, 179—180.
8. *Z říše čísel.*
 Dr. F. J. Studnička, Hříčky multiplikační vůbec a příslušná poučka Lucasova zvlášť, **25**, 289—293.
 Fr. Balada, Několik pozoruhodností z říše čísel, **63** (Rozhledy), 59—60.
 Fr. Balada, Přehled, **63** (Rozhledy), 118—119.
9. *Prvočísla, dělitelnost, čísla dokonalá atd.*
 Dr. F. J. Studnička, Poznámka o číslech kmenných, **8**, 36.
 Dr. F. J. Studnička, Poznámka o číslech kmenných, **11**, 137—138.

- Dr. F. J. Studnička, Drobné zprávy, Z teorie čísel, **14**, 76.
 Dr. F. J. Studnička, O způsobu Tesánkově, jak rozkládati možná čísla celistvá v činitele jednotlivé, **14**, 120—124.
 A. Štrnad, Drobné zprávy, Z nauky o číslech, **16**, 36—38.
 Dr. F. J. Studnička, Poznámka o číslech kmenných, **16**, 87.
 K. Pánek, O dělitelnosti čísel dekadických jedenácti, **16**, 122—123.
 A. Štrnad, Drobné zprávy, Dokonalá čísla, **16**, 167.
 A. Štrnad, Drobné zprávy, Dokonalá čísla, **18**, 81—82.
 A. Štrnad, Drobné zprávy, Skupiny čísel rovných v několika stupních, **19**, 46—47.
 Dr. F. J. Studnička, O vyhledávání číselných skupin dvojmocninové stejnosti, **19**, 124—127.
 Ferd. Bělohávek, Poznámka o dělitelnosti čísel, **23**, 59—60.
 Fr. Hromádko, Ukázky z Diofanta, **25**, 69—75, 143—149, 209—224.
 J. Bezdiček, O číslech spřízněných a dokonalých, **25**, 128—142, 209—229.
 Aug. Haas, Poznámka o číslech dokonalých, **25**, 349—350.
 V. Hübner, Drobnosti, Devítková zkouška, **41**, 235—247.
 V. Hübner, Přehled, Několik otázek z teorie čísel, **53**, 139—140.
10. *Hádanky a úlohy slovné.*
 M. R., Aritmetické úvahy a cvičení, **12**, 91—99.
11. *Stoletý kalendář a některé pojmy z astronomie.*
 Dr. F. J. Studnička, O měnění meridiánu na lodi, **10**, 182.
 Dr. F. J. Studnička, Úloha 49: V kterých letech příštího století bude měsíc únor mít pět neděl, **24**, 331.
 Dr. K. Holub, Decimalisace míry časové a obloukové, **45**, 294—306.
 Dr. A. Dittrich, Rozdělení dne, **51** (Rozhledy), 24—26, 69—73.
 Dr. A. Dittrich, Původ slunečních hodin, **51** (Rozhledy), 31—32.
 Dr. A. Dittrich, K reformě kalendáře, **51** (Rozhledy), 146.
 Mores B. Cotsworth, Jak nalezena délka roku, **61** (Rozhledy), 110—112.
12. *Kombinatorika a počet pravděpodobnosti.*
 Dr. A. Seydler, O nové matematické hře, **10**, 84—86.
 A. Štrnad, Drobnosti, Matematické úlohy o šachu, **15**, 80—84.
 A. Pánek, Úloha z počtu pravděpodobnosti, **15**, 271—273.
 A. Štrnad, Drobné zprávy, Z aritmetiky šachové, **18**, 188—190.
 Dr. A. Seydler, Poznámka k t. zv. Petrohradskému problému, **19**, 277—281.
13. *Z dějin matematiky a věd příbuzných u nás.*
 A. Rybička, Stanislav Vydra, **1**, 1—6, 49—54.
 Dr. F. J. Studnička, Mikuláš Koperník, **2**, 1—56.
 A. S., Drobné zprávy, Tycho Braheovy stroje na pražské hvězdárně, **11**, 239—240.
 Jos. Smolík, Výklad české listiny „Jakési účty z peněz sirotších“, cho- vané v arch. arcib. Pražs. Rec. ab. a. 1570, **13**, 272—275.
 Jos. Smolík, Příspěvek k dějinám českého názvosloví matematického, **13**, 275—276.
 A. Pánek, Život a působení P. V. Šimerky, **17**, 253—256.
 H. Soldát, J. A. Komenského Fysika, **21**, 257—296.
 Ant. Havránek, J. A. Komenského „Januae Linguarum praxeos thea- tricae“, **21**, 297—305.
 Dr. Karel Teige, Doplnky a nové zprávy k dějinám věd matematických v Čechách, **22**, 244—246.

Lad. Peprný, Tycho Brahe v české literatuře, **30**, 209—222.
 Lad. Peprný, K dějinám matematiky v Čechách, **31**, 49—73.
 Lad. Peprný, K dějinám matematiky v Čechách, **32**, 57—66.
 Dr. K. Čupr, Málo známé jubileum (V. Šimerka), **43**, 482—489.
 H. Slouka, Jan Kepler 1571—1630, **60** (Rozhledy), 49—56.

14. *Sofismata a pod.*

A. Strnad, Drobné zprávy, Paradoxní výraz pro Ludolfovo číslo, **19**, 144—145.
 Dr. K. Čupr, Matematická paradoxa, **55**, 220.

15. *Různé.*

Q. Vetter, Matematická laboratoř na hebrejském gymnasiu v Jaffě, **55**, 124—126.
 Q. Vetter, Marcel Prévost o matematice a matematicích (přehled), **56** (Rozhledy), 118—120.
 Q. Vetter, Několik rádek pro zábavu, **15** (Rozhledy), 25—26, 54—55, 80—81, 106—107.
 St. Teplý, Několik ukázek z knihy O číslech a obrazcích od H. Rademachera a O. Toeplitze, **15** (Rozhledy), 4—6, 31—36.

B. (Geometrie).

16. *Žertovné hry, skládání obrazců atd.*

Ant. Sýkora, Jak vyřízneme ze čtverce jiný tak, aby se dal ze zbytků sestrojiti zase čtverec, **32**, 92—94.
 Úloha 26: Rozložte daný obdélník úsečkami v takové části, aby z nich dal se složiti stejnoploché čtverec, **34**, 524—525.

17. *Z geometrie starých národů.*

J. S. Vaněček, Geometrie u Indů, **10**, 60—67, 127—134.
 Dr. Q. Vetter, Staří Egypťané znali přesný vzorec pro výpočet komolého jehlanu, **51**, 351—352.

18. *Praktická geometrie.*

A. Strnad, Drobné zprávy, Zvláštní vzorec trigonometrický, **19**, 147.
 Dr. Q. Vetter, Z dějin nivelace, **48**, 27—37, 206—220.
 K. Chaura, O úhlu pravoúhlého trojúhelníka, **63** (Rozhledy), 93—94.

19. *Rektifikace a kvadratura kruhu, trisekce úhlu, delický problém atd.*

Dr. K. Jičínský, Kvadratura kruhu až do zevrubnosti 3, 1415, Zprávy **III**, 80—81.
 Dr. F. J. Studnička, O kvadratuře kruhu **1**, 35—38.
 Alois Studnička, O trisekci úhlu, **6**, 92—93.
 Jan Bernard, Poznámka k úloze o trisekci úhlu, **8**, 35.
 Dr. F. J. Studnička, O delickém problému, **8**, 132—133.
 Jan Mayer, Poznámka k úloze o trisekci úhlu, **9**, 44—45.
 Dr. F. J. Studnička, O nejstarších kvadraturách kruhu, **10**, 87—88.
 Dr. J. R. Vaňaus, Trisektorie, **10**, 153—159.
 A. Strnad, Trisekce úhlu pomocí stálé hyperboly (úlohy), **11**, 236.
 M. Lerch, Drobné úvahy, O rektifikaci kruhových oblouků, **12**, 87—89.
 M. Lerch, O kvadratuře kruhu, **13**, 276—277.
 Jos. Lošťák, Příspěvek ku trisekci úhlu, **14**, 38—42.

- Jan Šrůtek, Nový způsob rektifikace čáry kruhové, **21**, 83—88.
 Dr. A. Pleskot, Poznámka k rektifikaci kruhu, **22**, 152—153.
 Dr. V. Láska, Poznámka o zdvojnásobení krychle, **22**, 154—155.
 Josef Husák, Přibližné řešení kvadratury kruhu, **26**, 255—257.
 Josef Husák, Úloha 36: „O trisekci úhlu“, **31**, 471—474.
 Oldřich Taraba, Příspěvek ku trisekci úhlu, **35**, 76—77.
 Oldřich Taraba, Úloha 21 (stud. V. Krajdl): Přibližná trisekce úhlu, **35**, 490—491.
 L. Č., Směs, Nová přibližná rektifikace kružnice, **36**, 341—342.
 V. Hübner, Drobnosti, Proměna čtverce v kruh, **37**, 103—105.
 Úloha 28: Přibližná proměna čtverce v kruh, **37**, 598—600.
 V. Hübner, Cirkulace čtverce, **38**, 235—247.
 J. Jarolímek, Drobnosti, Rektifikace kružnice, **40**, 257.
 Ing. Josef Langer, Trisekce úhlu zvláštním pravítkem, **41**, 617—620.
 Dr. A. Pleskot, O jisté úloze, která řeší přibližnou rektifikaci oblouku kruhového, **43**, 305—313.
 Václav Hübner, Drobnosti, Cusanova kvadratura a rektifikace, **43**, 474—482.
 Václav Hübner, Rektifikace kružnice, **44**, 101—102.
 Václav Hübner, Rektifikace kružnice, **45**, 103—104.
 Václav Hübner, Rozmanitosti, Menaichmovo řešení delického problému, **46**, 234—243.
 Dr. A. Pleskot, Některé nové přibližné rektifikace kruhového oblouku, **47**, 193—203.
 St. Smělý, Kvadratura kruhu, **48**, 280—282.
 St. Smělý, Aritm. drobnosti, Dělský problém, **60** (Rozhledy), 94—95.
 St. Smělý, Trisekce úhlu, **61** (Rozhledy), 79—80.
 F. Vyčichlo, O Kopfově trisekci úhlu, **64** (Rozhledy), 67—70.
 Lad. Klír, Trisekce úhlu použitím pevné hyperboly, **15** (Rozhledy), 85—87.
20. *Sofismata geometrická.*
 L. Červenka, Některá sofismata geometrická, **35**, 285—298.
 F. Balada, Jak geometrie nemá vypadati, **64** (Rozhledy), 59.
21. *Geometrické pravděpodobnosti.*
 Aug. Pánek, Experimentální určení Ludolfského čísla, **10**, 272—275.
 Aug. Pánek, Řešení Laurentovy úlohy z počtu pravděpodobnosti, **20**, 94—97.
 Dr. Ant. Hrazdil, Experimentální stanovení čísla π užitím pravděpodobnosti, **50**, 190—193.
22. *Neuklidovská geometrie.*
 Dr. A. Dittrich, Rovnice Maxwellovy v prostoru Lobačevského, **40**, 34—44, 184—194 (část článku).
 Dr. A. Dittrich, Poměr geometrického názoru ke geometrii Euklidově, **49**, 65—71, 189—201.
 F. V., Z historie neuklidovské geometrie, **63** (Rozhledy), 118—122.
23. *Princip Einsteinův a názor na prostor.*
 Dr. A. Dittrich, O přímočarosti světelných paprsků a vztahu mezi zákonem Newtonovým a Euklidovou geometrií, **46**, 338—367.
 H. A. Lorentz, Gravitace a světlo, **49**, 290—300.
 Mil. Jakeš, Názorné odvození transformace Lorentzovy ze speciální teorie relativity, **52** (Rozhledy), 1—10.

- Dr. V. Ryšavý, O speciálním principu relativnosti, 52 (Rozhlady), 98—106.
Dr. A. Dittrich, Lze Lorentzovu transformaci ovládnouti názorem, 53 (Rozhlady), 155—169.
Dr. A. Dittrich, Rozhovor o fyzikálních vlastnostech prostoru, 54 (Rozhlady), 99—112.

O infinitesimální počet na gymnasiích.

Antonín Svoboda, Kralupy n. Vlt.

Výběr učebné látky na střední škole je dán v první řadě úkolem střední školy (t. j. poskytnouti všeobecné vzdělání), v druhé řadě tím, že střední škola má připravit žáky ke studiu na školách vysokých. Při volbě látky dlužno tudíž míti na mysli oba zřetele.

Matematika má mezi předměty poskytujícími všeobecné vzdělání zvláštní postavení, neboť zdařilé absolvování jakékoliv partie předpokládá znalosti všech partií předchozích. Věci jednou probrané nalézají aplikaci v různých formách ve všech následujících třídách. Ještě jiné okolnosti staví matematiku a to zvláště na vyšším stupni na místo výjimečné. Je nástrojem v předmětech jiných, ve fyzice, chemii a deskriptivní geometrii. Tak otvírá nové možnosti, širí obzor, dovoluje různé pojmy a zjevy postihnouti ze všeobecného hlediska. Matematická formulace přírodních zákonů činí je teprve průhlednými. V aplikaci tkví tedy další význam matematiky. Proto jest bezpochyby správné řídit se při výběru učebné látky také tímto hlediskem: vybrati ony partie matematiky, které mohou přinést ve svých aplikacích co největší užitek a co největší usnadnění a zhospodárnění práce. Jedním z těchto oborů jest beze sporu počet diferenciální a integrální. Po restrikci hodin matematiky na gymnasiích všech typů*) byla tato partie vůbec odstraněna. Podotýkám hned, že s tímto krokem nesouhlasím; uvedu několik důvodů ze školní praxe mluvících pro zmíněný obor a pokusím se ukázati, jak jej rehabilitovati.

Všimněme si nejdříve několika případů, v nichž je počet infinitesimální produktivním a ekonomickým činitelem ve školské práci. V páté třídě končí se stereometrie výklady o částech plochy kulové a koule. Odvozování výrazu pro povrch a objem kvintánskými prostředky je tak obtížné pro žáky, že učitel, který si byl jist, že bude ve vyšší třídě probírán integrální počet, tuto partii jednoduše posunul do oné třídy. Myslím, že učinil velmi správně, neboť výsledek těchto výkladů v kvintě — měřený vynaloženou prací — je prostě minimální a většina žáků vezme za vděk hotovými vzorci. Výklad

*) S výjimkou reformních reálných gymnasií. (Poznámka redakce.)