

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

Vratislav Charfreitag

Poznámky k pokusům v učebnici Petírově-Šmokově. [I.]

*Časopis pro pěstování matematiky a fysiky*, Vol. 64 (1935), No. 4, D71--D78

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/108837>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1935

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.

## Poznámky k pokusům v učebnici Petírově-Šmokově.

Vratislav Charfreitag, Hradec Králové.

Loňského roku učil jsem fyzice — po prvé podle nových učebních osnov — ve třetí třídě; k pokusům, jež jsem prováděl, činil jsem si poznámky, jež se týkaly různých detailů pokusů, nejvhodnějšího způsobu provedení a p. Domnívám se, že nebude bez užítku, sdělím-li tyto svoje některé zkušenosti zejména začátečníkům; kdo experimentuje delší řadu let, přijde na různé takové „vtipy“ sám.

K úvodu není mnoho co podotknouti. Snad jen to, že, chce-li už někdo vykládati ve III. třídě nonius, vysvětlí samozřejmě jeho princip nejprve na velkém dřevěném modelu.

Str. 9, 2. Místo nebezpečné kyseliny sírové je možno použití chloridu uhličitého (tetrachlormethan,  $\text{CCl}_4$ ). Je to kapalina dosti těžká ( $h > 1,6$ ) a možno žáky upozorniti, že se hodí výborně k čištění skvrn na místě benzínu, s nímž stalo se už tolik neštěstí ( $\text{CCl}_4$  je nehořlavý).

Str. 15. Rovnováha dvou sil. Pokus podle obr. 13 a příklad na přetahování lanem mohly by svést žáky k domněnce, že to platí jen pro síly působící horizontálně. Proto — po provedení pokusu podle obrazce — pokus obměníme tak, že vezmeme niti poněkud delší a zatáhneme za jedno závaží, až kroužek  $K$  přijde pod kladku. Pak na něj působí síly ve směru vertikálním.

Str. 18, úloha B. Udáný výsledek vyplývá z dat přesných, jež by tu měla být uvedena. Stačilo by zde však zaokrouhlení na rok juliánský a rychlost  $300.000 \text{ km sec}^{-1}$ .

Str. 21. b) Skupenství kapalné. Pokus, že hustou síť neprotéká voda, dá se pěkně takto provésti: Cedník na čaj, kde síto je tvaru polokoule, namočíme do roztopeného (bílého, tvrdého) parafinu, pak jím řádně zatřeseeme, aby se otvory uvolnily a necháme uschnouti. Takto připravené síto chováme v krabici, aby se nezaprášilo. Možno do něho nalíti (pomalu!) vody až po kraj, aniž vyteče. Teprve, zatřeseeme-li cedníkem, voda vyteče.

Str. 21, 10. Na mýdlové roztoky je celá řada předpisů. Postačí udělati roztok z dobrého mýdla den před pokusem, přidati trochu cukru a glycerinu.

Str. 22. Pronikavěji než naftalin páchne paradichlorbenzol, který je také proti molům mnohem účinnější (zavěšuje se ve váčcích do skříní nahoru).

Str. 24. Vodní lis. Je-li ve sbírkách skleněný model, nassajeme jen malounko vody, model vytáhneme a ukážeme funkci záklopek; pak teprve znovu vnoříme volný konec do vody a ukážeme funkci vlastního lisu. — Model železný naplníme dobrým olejem (na př. vaselinovým) nebo glycerinem.

Str. 25, obr. 26. Ve sbírkách bývají i jiné přístroje než zde uvedené, zejména známý přístroj Hartlův a Šteflíčkův s těsněním rtuťovým. První má výhodu, že ukazuje spojitě rostoucí tlak kapaliny na dno, druhý zase hodí se lépe k poučnému pokusu o různosti rovnovážných poloh v obvyklých 3 případech; oba při správném zacházení fungují zcela dobře. Nejdůležitější je ono rtuťové utěsnění; rtuti musí býti přiměřené množství, aby při správné poloze přístroje vytvořila rtuť uzavřený prsteneček. To nutno předem vyzkoušeti (je to asi 20 g rtuti) a toto vhodné množství buď uschovávatí ve zvláštní lahvičce nebo si je odměřiti na kalibrované nádobce.

Str. 27, obr. 28. Jako blány dá se dobře použítí celofánu (guma časem ztvrdne; má se uschovávatí v uzavřené lahvičce, do níž bylo kápnuto trochu benzínu). Před pokusem slaboučkým tlakem na blánu ukážeme působení připojeného manometru.

Str. 28, obr. 30. Místo trubice zahnuté na jednu stranu je lepší použítí T trubice s krátkými rameny. Uzavřeme-li oba konce, je rovnováha. Pak střídavě otevřeme jeden i druhý otvor, výchylky jsou v protívěném směru. Otevřeme-li oba otvory, je opět rovnováha. — Do ložisek kápneme trochu hodinového oleje. Žáky upozorníme také, že výchylka se zmenšuje s klesající výškou kapaliny.

Str. 30. Archimédův zákon. K jeho důkazu lze ovšem použítí hydrostatických vah, jak je v knize, jenom nesmějí býti příliš citlivé. Je totiž pak obtížné docíliti přesně rovnováhy doléváním kapaliny do dutého válce. Možno však také váhy nahraditi pružným perem, ne příliš silným, které zavěsíme třeba na Strouhalův stojan. Na volný konec pera připevníme horizontálně kruhovou papírovou deštičku, pod ni zavěsíme dutý válec, pod tento na delší drátek plný válec. Na vertikálním měřítku (nebo posuvným vertikálním ukazatelem) zjistíme — pomocí oné papírové deštičky — rovnovážnou polohu. Pak ponoříme plný válec do kapaliny, rovnováha se poruší atd. Pokus je velmi názorný a výhodou je menší citlivost pružného pera.

Str. 31, úloha A 3 a 4. Z téhož důvodu nepoužijeme příliš citlivých vah; stačí ostatně úplně váhy listovní.

Str. 32, 19 b). Aby se vejce vznášelo v solném roztoku, uděláme tento poněkud silnější, až vejce plove a znenáhla zřědujeme.

Str. 32, obr. 40. Pokus provedeme tak, že napřed vložíme špalíček do vody, změříme objem vyteklé kapaliny, špalík vyjmeme, pijavým papírem zhruba osušíme a pak na listovních vahách

zvážíme. — Žáky upozorníme také, že odtokovou nádobou možno také měřiti objemy nepravidelných těles, která se na př. nevejdou přímo do kalibrovaného válce. — Především pokus můžeme ještě doplniti takto: Předem připravíme zkumavku, do které dáme tolik broků, aby vážila na př. 10 g. Zkumavku s broky před žáky na listovních vahách zvážíme a dáme ji do kalibrované nádoby s vodou; vytlačí právě 10 cm<sup>3</sup>.

Str. 33. Kartesiánka napřed poněkud nahřejeme, aby právě jen plaval. Stačí pak slabý tlak na blánu, aby se potápěl.

Str. 35. Tlak vzduchu dá se ukázati též tímto frapantním pokusem: Vezmeme tenké prkénko (víčko od krabice na doutníky), položíme je na stůl, aby přečnívalo hranu stolu skoro polovinou; stačí pak slabý náraz na volný konec, aby víčko spadlo. Potom vezmeme několik archů novinového papíru většího formátu, kterými pokryjeme část víčka na stole i část stolu. Můžeme pak do vyčnívající poloviny uhodit pěstí vší silou a prkénko nespadne; použijeme-li kladiva, spíše urazíme vyčnívající část, než abychom ji nárazem překotili.

Str. 36. Pokus Torricelliův. Aby tento důležitý pokus byl žáky správně pochopen, doporučuje se provésti jej nejprve s trubicí kratší (50—60 cm); rtuť se v ní udrží po celé délce; teprve potom vzítí trubicí metrovou. Při plnění trubice odstraníme event. vzduchové bublinky tak, že trubicí naplníme skoro až po kraj, uzavřeme prstem, několikrát ji otočíme o 180° a pak rtuťovou kapavkou rtuť doplníme. — Ve výši, na kterou klesne rtuť v trubicí, napneme bílou šňůru, která je na temném pozadí tabule dobře patrna, a skloněním trubice ukážeme, že horizontální vzdálenost obou povrchů je stále stejná. Dokonalé vakuum pozná se tím, že při prudším sklonění trubice rtuť hlasitě narazí na sklo. Celý pokus provádíme nad nějakou velkou nádobou, aby žádná rtuť nepřišla nazmar. Při vyprazdňování trubice nejprve ji jen na okamžik povytáhneme, aby do vakua vniklo trochu vzduchu, a upozorníme na zkrácení sloupce rtuťového.

Str. 39. Pokusy s násoskami dáme prováděti žákům. Při násosce ochranné neupozorníme, že dolní volný konec nutno uzavřítí prstem, aby žáci na to přišli sami.

Str. 40. U skleněných modelů pump a vozové stříkačky nassajeme nejprve zcela málo vody a ukážeme funkci záklopek, při čemž můžeme s modelem choditi po třídě.

Str. 42. Manometr otevřený. Dvě U trubice připevníme na společné prkénko (na podstavci), jednu naplníme částečně rtuťí, druhou glycerinem, zbarveným ketonovou nebo methylenovou modří (fuchsin se časem odbarví). Na prkénko přilepíme též mezi ramena těchto manometrů papírová měřítka. K jednomu konci každého manometru připojíme gumové trubice, jež vedeme k dvěma

ramenům T roury. Třetí konec T trubice spojíme s jedním ramenem druhé T trubice a druhé její rameno připojíme k plynovodu. Třetí otvor druhé T trubice je zatím volný. Toto zařízení je nutné, jinak už při nasazení na plynovod (kdybychom užili k připojení pouhé trubice) by se v manometrech porušila rovnováha stlačením vzduchu. Pak teprve uzavřeme prstem volný otvor druhé T trubice a necháme otočiti kohoutek plynovodu. Upozorníme na nepatrný rozdíl hladin u rtuťového manometru (několik mm). Přístroj takto upravený dá se používatí mnoho roků, protože glycerin nevyschne. Před zaprášením chráníme hladiny tím, že volné konce manometrů uzavřeme vatou s drátkem.

Přetlak plynu dá se ukázati též tímto velmi jednoduchým a názorným pokusem: K plynovodu připojíme delší kaučukovou trubici, jejíž volný konec ponoříme asi 15 cm vertikálně do vody. Otočíme kohoutkem plynovodu a trubici pomalu vytahujeme z vody, až počnou unikati bublinky plynu. Délka ponořené trubice udává nyní přetlak plynu v cm vodního sloupce.

Str. 43. Pokusy s vývěvou. Rozpínavost vnitřního vzduchu lze demonstrovati takto: Zkumavku naplníme asi do poloviny vodou, uzavřeme prstem, ponoříme do kádinky s vodou a dáme celé pod recipient. Při čerpání roztahuje se uzavřená část vzduchu ve zkumavce. — Impregnaci dřeva vysvětlíme takto: Do vody zbarvené fuchsinem dáme silnější dřevěnou třísku, po chvíli ji vyjmeme, přeřízneme a ukážeme, že zbarvení proniklo do hloubky jen málo. Pak jinou třísku zatížíme drátem, aby právě plavala, a dáme ji i s nádobou pod recipient. Vzduch hodně vyčerpáme; z dřeva vystupují bublinky. Po vpuštění vzduchu do recipientu klesne tříska ke dnu. Přeříznutá tříska ukáže, že nyní zbarvení pokročilo mnohem hlouběji. — K ukázání, jak zvuk zvonku pod recipientem slábne při zředování vzduchu, bývají zvláštní recipienty s elektrickým zvonkem, do něhož proud přivádí se dráty v gumové zátce, kterou je recipient uzavřen. A právě tyto dráty jsou příčinou, že zvuk zeslábne jen málo, neboť také vedou zvuk. Lépe je dáti el. zvonek pod recipient na tlustou plstěnou podložku a místo drátů vzíti kovové lamety, jakých se užívá na ozdobu vánočních stromků; tenounké lamety na plocho položené nevadí, přitiskneme-li na ně recipient, při jeho utěsnění. Zabroušený okraj recipientu potřebe lojem (lepší než vaselina).

Str. 48. Přírozený magnet časem zeslábne. Jeho magnetismus dá se zesílití, dáme-li magnet (opačnými póly) na nějakou dobu mezi póly silného elektromagnetu. — Mívá pravidelně několik pólů. Potíráme-li pólem přírozeného magnetu pletací drát, zmagnetuje se, ale i když mnohokrát potřebe, je účinek slabý.

Str. 49. I umělý magnet může míti více pólů. Zmagnetujeme pletací drát dvěma magnety tak, že stejnojmenné póly dáme

doprostřed, oběma magnety táhneme současně ke koncům drátu a velkým obloukem se vrátíme do středu; opakujeme vícekrát. Dostaneme magnet s 3 póly; jedním uprostřed (ten je vlastně dvojitý) a dvěma na krajích. —

Magnetickou tyč zavěsíme pomocí papírového nebo mosazného sedla na tenký, měděný, dobře vyžíhaný drát nebo delší lametu (nit nebo motouz se kroutí). Aby póly bylo z dálky dobře rozeznati, označíme je — po ustálení — severní červeně, jižní třeba zeleně. U tyč. magnetů proužkem barevného papíru, jehož konce slepíme, aby se dal na magnet navléknouti, u demonstrační magnetky obarvenými kuličkami z bezové duše.

Str. 50, úl. 2. Zmagnetovanou žiletku lze položit na vodu bez korku.

Str. 51. Magnetické pole. Na arch kreslicího papíru dáme doprostřed tyčový magnet. Malou magnetku — kousek zmagnetovaného pletacího drátu as 3 cm dlouhý — zavěsíme na lametu a stavíme na různá místa v okolí magnetu (od jednoho pólu postupujeme k druhému); tužkou na papíru naznačíme vždy pod magnetkou směr, v němž se ustálila. Dostaneme tak siločáry.

Str. 53. Niklový peníz (předválečný 10 h nebo 20 h) zavěšený na měděném drátu a zahřátý do červeného žáru nepřitahuje se ani velmi silným magnetem.

Str. 54. Domněnka o magnetismu. Zkumavku naplníme ocelovými (ne železnými) pilinami; magnetky použijeme hodně krátké (závěsné jako na str. 51). — Uspořádání molekulových magnetů lze znázorniti, posypeme-li skleněnou desku nebo papír železnými pilinami a pod deskou táhneme jeden pól silného tyč. magnetu.

Magnetická deklinace. Dlouhou, úzkou magnetku podepřeme na hrot gnomonu a dáme v pravé poledne (najdeme v Astronomické ročence) na okno, kam svítí Slunce. Stíny vržené magnetkou a gnomonem se nekryjí. Z polohy stínu lze i odhadnouti velikost deklinace i stanoviti, že je západní.

Str. 56. Zemský magnetismus. — Vezmeme delší nemagnetickou tyč z měkkého železa. Má-li snad zbytek magnetismu, buď ji vyžeháme (do červena) nebo ji položíme kolmo na magnetický poledník a několikrát na její konec uhodíme dřevěnou palicí. Krátkou závěsnou magnetkou ukážeme, že tyč je nemagnetická. Pak ji upevníme do dřevěného stojanu — přibližně ve směru inklinální magnetky — několikrát na ni svrchu uhodíme palicí, tyč se zmagnetuje. Otočíme ji o  $180^\circ$ , znovu několik úderů, tyč se přemagnetuje. — Nebo vezmeme maličkou magnetku (jakých se používalo jako přívěsku k hodinkám) a železný klíč nebo proužek plechu z měkkého železa a položíme oboje na stůl. Klíč dáme zubem k severnímu pólu magnetky a do směru magn. poledníku.

Jakmile pak postavíme klíč vertikálně, severní pól magnetky se ihned odpudí; vrátí se však zpět, položíme-li klíč do původní polohy. Pokus jde pěkně, ale je viděti jenom v blízkosti.

Str. 56. Elektrostatika. Pokusy z elektrostatiky děláme, pokud možno, v prvních vyučovacích hodinách. Třidu provětrati průvanem, zejména, topí-li se, i když snad venku prší. Tyče, jichž třením vzbuzujeme elektrinu, utřeme a nahřejeme. Kuličky z bezové duše poprášíme hliníkovou bronzí; pokus provádíme na plechu uzemněném (na vodovod nebo plynovod). — Velké elektrické kyvadélko zhotovíme z celuloidového balonku, který potáhneme „stříbřenkou“ (na roury u kamen) a zavěšíme na nit z pravého hedvábí.

Str. 60. Po výkladu o izolátorech lze ukázati, že i kov dá se třením zelektrovati. Použijeme k tomu kovové deštičky opatřené ebonitovým držadlem (nikoli tyče, viz J. Sahánek: „Elektrické dvojvrstvy“ v loňských „Rozhledech“ str. 10), kterou třeme o flanelovou podložku.

Str. 61. Že vzájemným třením dvou těles zelektrují se tato nesouhlasnými elektrinami, lze ukázati též takto: Třeme o sebe dvě deštičky, ebonitovou a dřevěnou, jež je polepena srstí z divoké kočky (obdržíme v kožišnickém závodě); oboje na ebonitových držadlech. Nabitě elektrické kyvadélko se jednou deštičkou přitahuje, druhou odpuzuje. Lépe je zařaditi tento pokus až za výklad, že stejná množství různých elektrin navzájem se ruší. Použijeme pak dvou stejných elektroskopů (na př. stéblových) a na jejich deštičky položíme ony dvě deštičky, když jsme je chvíli třeli. I když výchylky na obou elektroskopech nejsou úplně stejné (obě deštičky nemusí mít stejnou kapacitu), spojíme-li oba elektroskopy vodivě tyčí na izolujícím držadle, rozstup stébel úplně zmizí; tím současně dokážeme, že při tření vznikají obě elektriny v stejném množství.

Str. 61. Abychom ukázali, že druh elektriny vznikající třením závisí též na povrchu tělesa, zdrsíme povrch skleněné tyče karborundovým brouskem a před pokusem protáhneme tyč několikrát plamenem Bunsenova kahanu. Takto připravená tyčinka, třená flanelem, stane se záporně elektrická, tyč hladká kladně.

Str. 61, úl. 6. Použil jsem při tomto pokusu různých hedvábných natěradel, ale výsledek byl negativní — všecka natěradla vodila elektrinu. Je tedy nutno držeti natěradlo v kaučukové rukavici.

Str. 64, úl. 3 nahoře. Místo duté izolované koule s otvorem možno vzíti Faradayův pohár položený na parafinovou desku.

Str. 67, úl. 4. K nabitému elektroskopu přiblížovat se zelektrovanou tyčí shora.

Elektriky. Nejlépe je přenést elektriky do posluhárny už den před pokusy. Skleněné (ebonitové) kotouče otřítí, aby byly suché. Používáme-li jen jednoho konduktoru elektriky, druhý vždy uzemníme. Při vzpomínce na prvou elektriku Otty z Guericke ukážeme, že skutečně možno tělesa zelektrovati třením pouhou rukou. Suchou skleněnou (ebonitovou) tyč uchopíme jednou rukou pevně, druhou (suchou) ji volně obejmeme a rychle tyč vytáhneme. Také celuloid, položený na stole, lze velmi silně zelektrovati, třeme-li jej suchou dlaní.

Str. 69. Elektrický vítr. Zajímavé je, že plamen svíčky přiblížen ke kladnému konduktoru (kulovitému, bez hrotu) uhýbá se pryč, přiblížen k zápornému, přitahuje se.

Str. 70. Elektrické siločáry. Pokus nejde tak jednoduše, jak bychom mohli souditi podle knihy. Skleněnou desku s přilepenými dvěma polepy nahřejeme a dáme na izolující podložku. Spojení od konduktorů elektriky k polepům provedeme tenkými dráty zakončenými kovovými kuličkami, jež dosednou na polepy. Desku posypeme rovnoměrně suchými krystalky (nahřátí) hořké soli ( $Mg SO_4$ ; ze všech materiálů, jež jsem k tomuto pokusu vyzkoušel, hodila se hořká sůl nejlépe) a to pomocí sypátka, lahvičky uzavřené řídkým mušlínem nebo pomocí cedítka na čaj. Pomalu otáčíme při zařaděných Leydských lahvích a mírně na desku poklepáváme.

Str. 75. Pokus, kterým Cunaeus objevil Leydskou láhev, můžeme improvizovati tak, že do lahvičky naplněné do  $\frac{2}{3}$  vodou vedeme zátkou silný hřebík, zasahující do vody. Hrdlo lahvičky potřeme s obou stran šelakem, zátku vyvaříme v parafinu. Fysiologický účinek zkusíme nejdříve při zcela málo otočkách.

Kondensátor ve velkém měřítku můžeme sestaviti takto: Žák stoupne si na isolační stoličku, jednou rukou drží konduktor elektriky (druhý je uzemněn) a na druhou ruku, suchou, dáme mu ebonitovou desku, na kterou jiný žák, stojící na zemi, položí svou ruku. Po několika otočkách pustí první žák konduktor a podají si s druhým žákem volné ruce.

Str. 77. Sklo na proražení el. jiskrou vezmeme slabší, než je sklo Leydské láhve, kterou k pokusu vezmeme. Kolem místa, jež chceme prorazit, nakapeme stearinový prsteneček průměru asi 1 cm z hořící svíčky. Velkou Leydskou láhev nabijeme uvnitř kladně (lépe z elektriky třecí než indukční, má vyšší potenciál) a její vnější polep spojíme s hrotem, který přiléhá ke sklu proti středu stearinového kroužku. Vnitřní polep připojíme ke kloubovému vybíječi pomocí ohebné vodivé pentle, jakých se užívá k zavazování krabic na vánoční dárky. Když je láhev dostatečně nabita, dotkneme se kuličkou vybíječe středu stear. kroužku (rychle!).



Kratinké trvání el. jiskry možno ukázati takto: Na odstředivý stroj postavený vertikálně připevníme kruhový kotouč, kde na bílém podkladě je tuší vyznačen nějaký výrazný obrazec; na př. 6 kruhů poloměru asi 2 cm sestavených do šestiúhelníka nebo velký černý kříž se širokými rameny a p. Elektriku postavíme dopředu tak, aby jiskra osvětlovala roztočený kotouč, který zdá se, jako by stál.

Str. 78. V elektrické pistoli zapálíme směs vzduchu a sirouhlíkových par. Kápneme dovnitř 2—3 kapky sirouhlíku, ihned uzátkujeme a několikrát převrátíme. — Zazátkovanou láhev s  $CS_2$  dáme stranou.

Místo drátku k přepálení vezmeme proužek staniolu asi 1 mm široký, 5—10 cm dlouhý, který vyřízneme ostrým nožem (žiletkou) a upevníme mezi 2 Holtzovy svorky. Přepálíme jej silnou jiskrou z baterie Leyd. lahví a spojení provedeme podobným způsobem, jak bylo popsáno při prorážení skla.

K ukázání účinků magnetických vezmeme silný, nemagnetický pletací drát, který hustě ovineme izolovaným drátem, jímž vybijeme mohutnou jiskru z baterie. Póly vzniklého magnetu dokážeme krátkou závěsnou magnetkou. Určiti póly předem není možno, protože jiskrový výboj je oscilující.

Str. 79. Pokus na obr. 110 nutno prováděti skutečně na širém prostranství — nejlépe na místě poněkud vyvýšeném, na př. na ploché střeše osamělého domu nebo na nějakém pahrbku. V budově nebo na dvoře pokus nelze provést.

## Několik poznámek k numerickému dělení.

Václav Skalický, Pardubice.

1. Primánské učebnice aritmetiky doporučují užívati mocné *tabulky násobků dělitele* (při větších dělitelích). V podílu se však málokdy vyskytnou všechny číslice, takže větší či menší část tabulky byla pořizována zbytečně. I doporučuje se tento způsob tam, kde tabulka je už utvořena, na př. při použití tabulek multiplikačních. Kompromis mezi způsobem obvyklým a způsobem užívajícím tabulky násobků, který má jisté výhody obou a snižuje pravděpodobnost chyby z únavy, je tento:

Je-li podíl vícemístný, je pravděpodobno, že se některá (nebo některé) číslice podílu nevyskytne jen jednou. Neužíváme-li tabulky násobků dělitele a spojujeme-li násobení s odčítáním, musíme v tom případě opakovati totéž násobení dělitele s číslicí podílu vícekrát. Oddělme tedy odčítání od násobení a připisujeme k odčí-