

Alena Šarounová

Grafická komunikace a reklama (2)

Učitel matematiky, Vol. 17 (2009), No. 1, 32–41

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/150563>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2009

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



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

GRAFICKÁ KOMUNIKACE A REKLAMA (2)²

ALENA ŠAROUNOVÁ

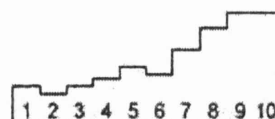
Transformace grafů a subjektivní vnímání

Vnější úpravou grafického znázornění dané závislosti můžeme podstatně ovlivnit celkový dojem, který si „čtenář grafu“ z jeho studia odnese – a to i tehdy, je-li obraz vytvořen relativně správně, tj. neobsahuje-li záměrně falešné údaje (data i čáry). Často stačí jen nedostatek „vodících čar“ (tj. čar, které usnadňují oku spojení správných bodů na osách x a y), posunutí počátku z průsečíku zobrazovaných os či změna velikosti jednotkových úseček na osách. V odborné literatuře jsou velmi často při grafickém znázorňování užívány nelineární stupnice, o nichž se většinou naši studenti nic nedozvědí ani na středních školách.

Ukažme si několik proměn grafického znázornění jedné řady naměřených hodnot (např. počty nemocných během deseti po sobě jdoucích měsíců). V následujících obrázcích nejsou k osám x a y jejich „významy“ připisovány, protože tytéž obrázky mohou znázorňovat i cokoli jiného. Sledujeme zde pouze subjektivní vnímání různých úprav dané závislosti.

Zjištěné údaje jsou zde shrnuty v tabulce.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	10	8	10	12	15	13	20	26	30	30

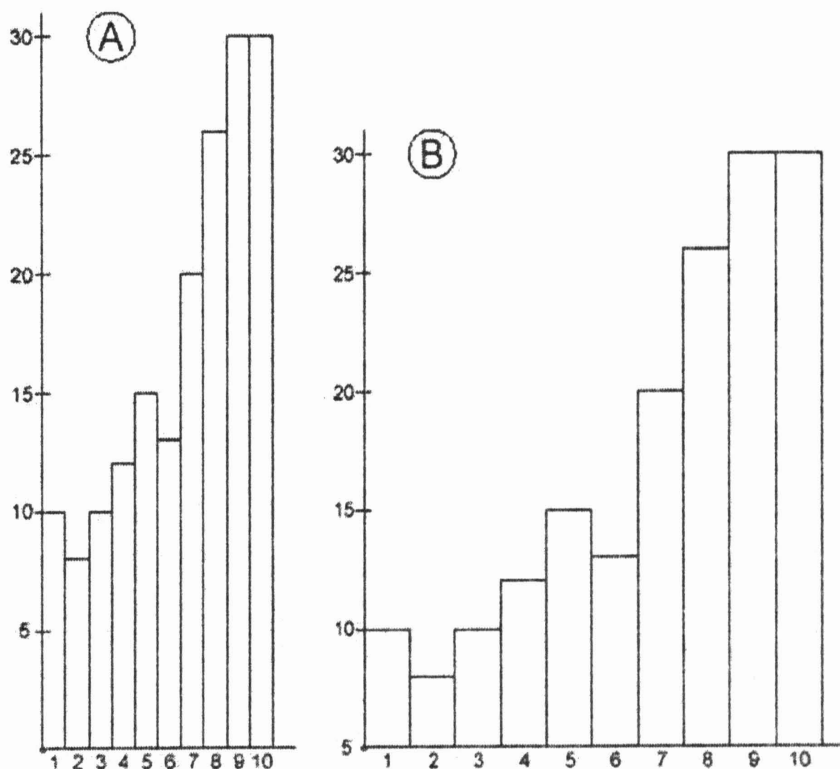


Klasický „školní“ postup tvorby grafů začíná sestavením navzájem kolmých os x , y a volbou délky jednotkové úsečky stejné pro osu x i y . Matematicky řečeno: zvolí se kartézská soustava

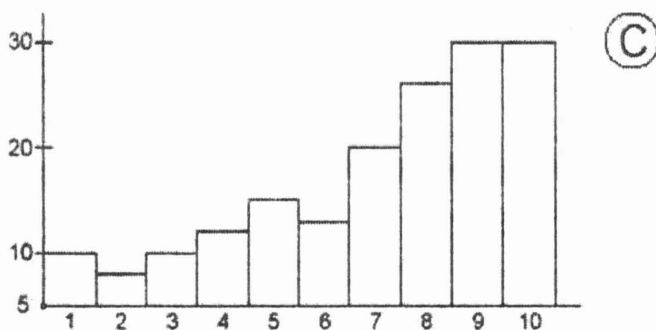
²První část byla uveřejněna ve 3. čísle minulého ročníku.

souřadnic. Zobrazením námi sledované závislosti XY vznikne obrázek A (zde ve sloupcové úpravě grafu). Tento obrázek vyvolává subjektivní dojem prudce se zvyšujících získaných hodnot, sloupce jsou ve srovnání se svými výškami velmi úzké. Celý obraz je výškově předimenzován. Rovněž chybějí (jako v řadě dalších obrázků) vodorovné vodící čáry usnadňující čtení příslušných čísel na ose y .

Obrázek B je oku příjemnější. Ve srovnání se znázorněním závislosti XY na obr. A je délka jednotkové úsečky na ose x dvojnásobná. Ovšem počátek stupnice na ose y – bod „O“ – není na ose y zakreslen! Stupnice je znázorněna až od čísla 5. Tento typ zobrazení vidáme často v tisku (zejména v článcích z finanční sféry). Čtenáři grafu to umožňuje vnímat intenzivněji změny v hodnotách, ale potlačuje význam změn vzhledem k celku (nevnímáme nezakreslenou celou výšku sloupců a tudíž přeceňujeme právě ty změny). Tak máme pocit, že se „děje více“, než je tomu ve skutečnosti.

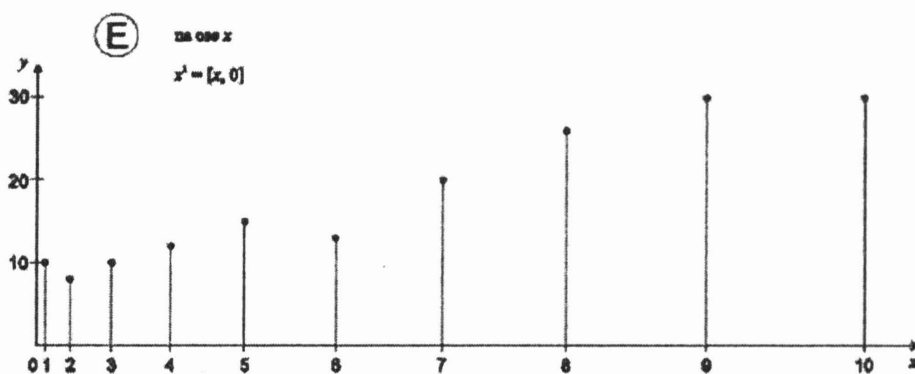
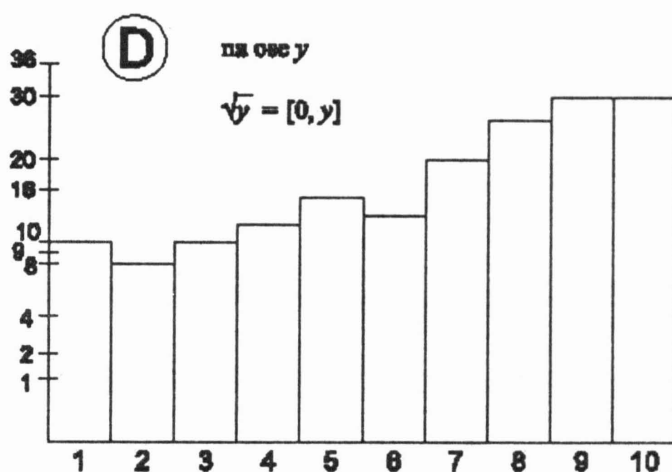


Obrázek C je transformací obrázku B. Je zde pouze změněna velikost jednotky lineární stupnice na ose y . A celkový dojem? „Změny jsou pozvolnější než ty, které znázorňuje obrázek B.“



Pravda je taková, že na nás mnohem silněji působí celkový tvar obrazu („figury“, zde souhrn všech sloupců) než číselné údaje na osách. Ne každý toto podvědomé působení zkoriguje logickou úvahou. To platí zejména tehdy, prohlížíme-li grafy a diagramy jen letmo, např. listováním ve sborníku či sledováním reklam v tisku, podél dálnice nebo na televizní obrazovce, kde občas politici nějakým grafem zamávají divákům před očima, aby doložili serióznost svých argumentů.

Pro nepoučeného čtenáře jsou mnohem zákeřnější další metody zpracování dat grafickou formou. Na následujících obrázcích D a E je naše závislost XY znázorněna opět pomocí dvou kolmých os, ale vždy jedna ze stupnic na nich není lineární. Na obrázku D je na svislé ose zapsáno číslo 36 v místě vzdáleném od počátku jen 6 jednotek!



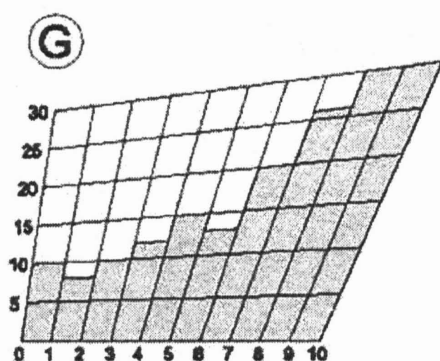
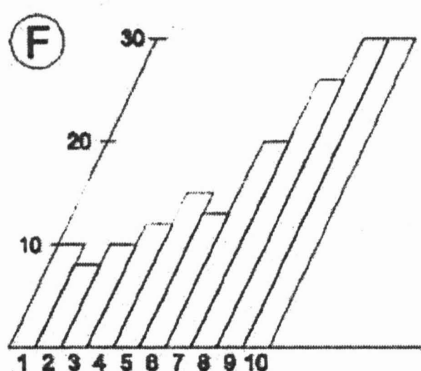
Na obrázku E je nelineární stupnice na ose x . Porovnejte velikost jednotkové úsečky $0 - 1$ a úsečky $9 - 10$! Také zde nejsou použity ke znázornění sledovaných hodnot sloupce, ale pouze svislé úsečky. I taková „drobnost“ může silně ovlivnit náš celkový dojem z obrázku. „Plocha“ znamená pro naše vnímání vždy více než „čára“, jak dobře vědí výtvarníci i psychologové.

Téměř nekonečné možnosti transformací grafů nabízí výpočetní technika. Lze vycházet z představy, že graf (= obraz v rovině) se bude proměňovat v závislosti na tom, jak je deformována (tj. prohýbána, natahována atp.) rovina, v níž je původně klasickými metodami sestaven.

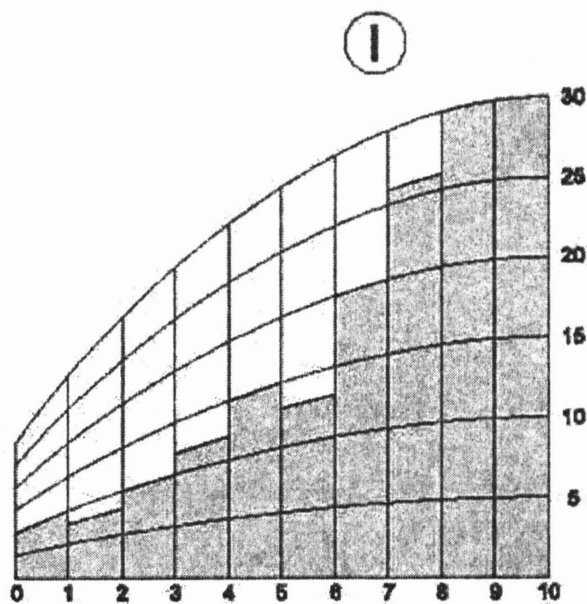
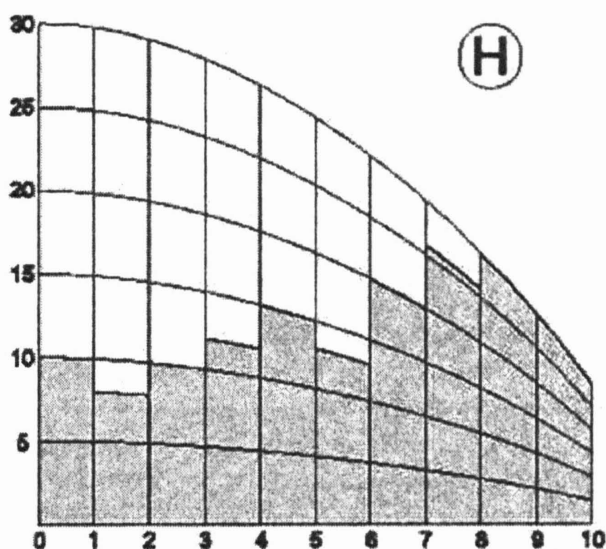
Graf na obr. F získáme snadno osovou afinitou z grafu s navzájem kolmými osami. Toto zobrazení zachovává rovnoběžnost

dvojic přímek a dělicí poměry. Proto se sloupce tvaru obdélníků zobrazí jako kosodélníky a celkově nový graf připomíná pohled na list papíru s „klasickým“ grafem, položeným na vodorovnou podložku.

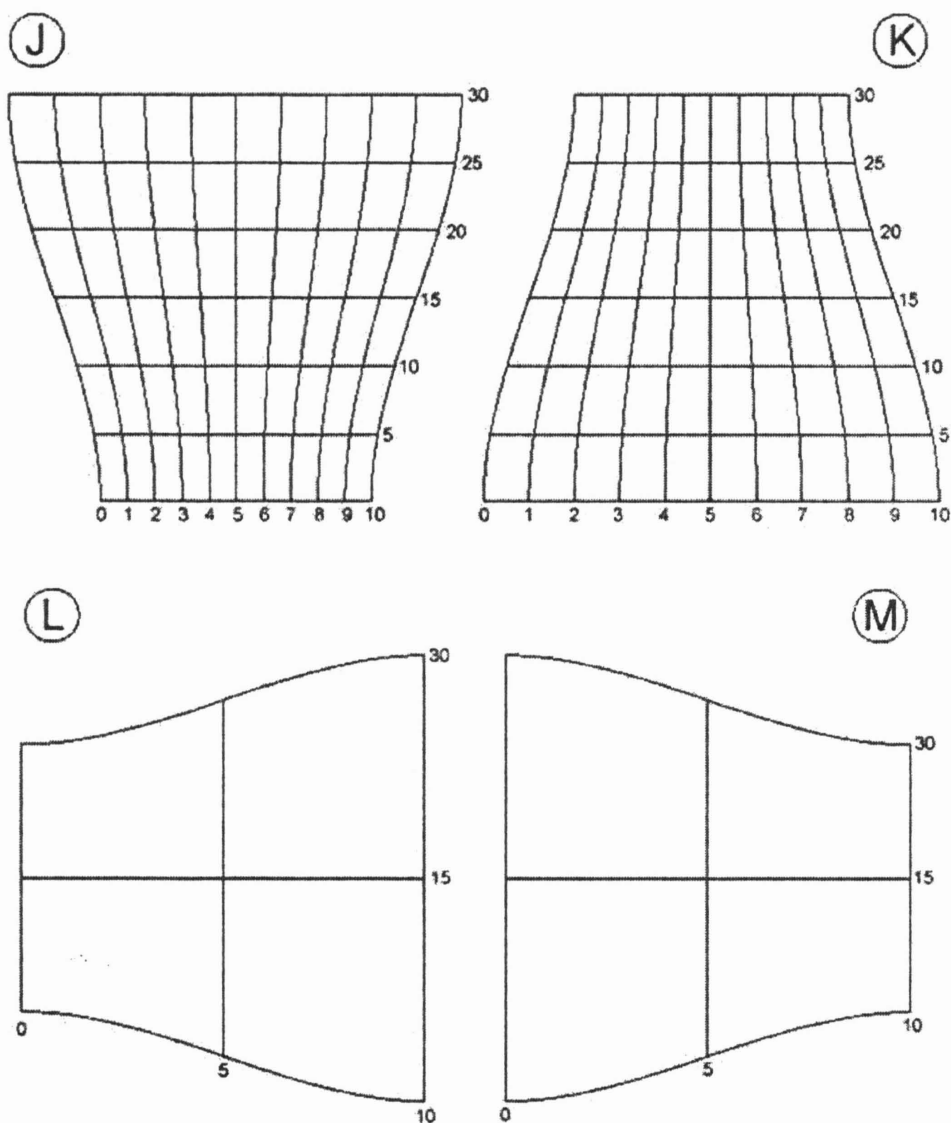
Deformace roviny s grafem doplněným sítí pomocných čar může být i složitější, např. taková jako na obr. G. V tomto případě jsou opticky zdůrazněny vyšší naměřené hodnoty v pravé části grafu. Autor chtěl zřejmě zvýraznit a pochválit vývojový trend (či důrazněji poukázat na vzrůst některých nebezpečných jevů) a proto nenápadně zvětšuje „jednotky“ na původně svislých úsečkách grafu. Tato transformace zachovává pouze to, že obrazem úseček původního grafu jsou opět úsečky.



Zpracování téhož grafu na obrázcích H a I využívá subjektivních pocitů při pohledu na zprohýbané linie. Zdá se nám, že „klasický graf“ je nalepen na svislou zaoblenou stěnu (např. na zeď válcové věže).



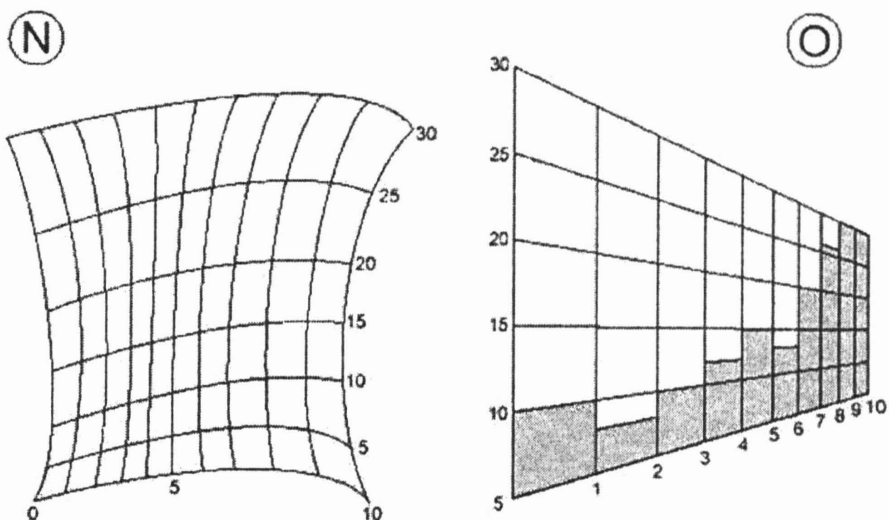
Obdobně zdeformované jsou sítě čar na obrázcích J a K. V nich můžeme buď zdůraznit nebo naopak potlačit horní část sítě a tak přivést „čtenáře grafu“ k dojmu, který neodpovídá realitě.



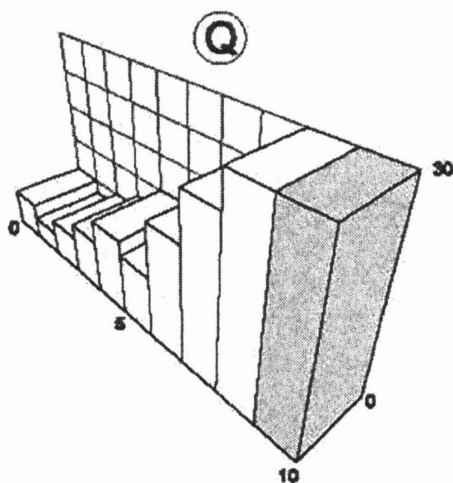
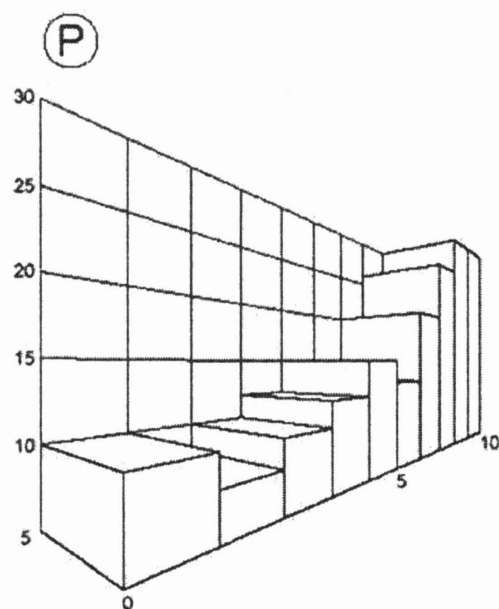
Na obrázcích L a M máme polotovary deformovaných sítí obdobné sítím H a I. Na rozdíl od nich můžeme však (nejen) svislé úsečky doplnit celkem libovolně. Zcela libovolně – jen podle křivítka – je vytvořen i „deformovaný obraz obdélníku“ na obrázku N. Kdybychom do něho vkreslili příslušně deformovaný graf, šlo by vždy jen o přibližné znázornění, o práci „od oka“. V podstatě podobně kreslili kdysi kresličí map, když se snažili znázornit v dané síti geografických čar např. tvar pobřeží nebo překreslit mapu zem-

ského povrchu z jedné projekce do druhé.

Velmi působivé je jakési „zhmotnění grafu“, tj. vytvoření iluze, že hledíme na obraz tělesa, jehož tvar z původního grafu vychází, například náhradou sloupců (viz B) nebo svislých úseček (viz E) obrazy hranolů, kuželů atp.

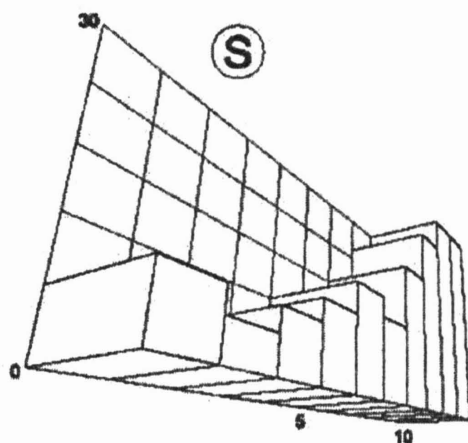
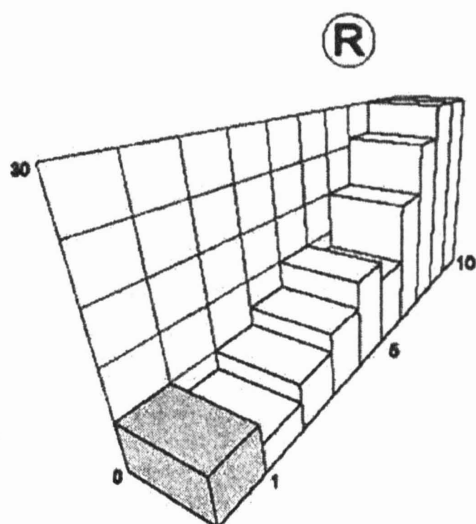


Na obrázku O je zakreslen graf B jak bychom ho viděli, pokud by byl list papíru s grafem doplněn vodícími čarami a přilepen na svislou stěnu domu. (Jde o obraz grafu ležícího ve svislé rovině v lineární perspektivě.) Z něho lze snadno vytvořit perspektivní pohled na kompaktní těleso T (viz P). Můžeme však jít ještě dále. Chceme-li zvýraznit „úspěšný růst“, podíváme se na toto těleso z ptáčí perspektivy (viz Q). Snažíme-li se potlačit „škodlivý růst“, zvolíme perspektivu žabí (viz S) či aspoň zvolíme jiné stanoviště vůči tělesu T než v případě pohledu (Q).



Největší zkreslení představ o tvaru tělesa T a tudíž o datech původního měření a klasických grafů na jeho podkladě vytvořených získáme odstraněním všech čar kromě vlastního obrysu tělesa T. Na většině předchozích obrázků už chyběly potřebné vodící čáry, které usnadňují správné čtení grafů i příslušných číselných údajů, ale přece jen bylo možné se s jistým úsilím potřebných informací dopátrat. Vypuštěním všech těchto údajů se stává i efektní obraz tělesa T zcela bezcenným. Všechny informace o realitě jsou

ty tam. Jak ideální pro klamavou reklamu!



*PhDr. Alena Šarounová, CSc.
Katedra didaktiky matematiky MFF UK
Sokolovská 83, 186 75 Praha 8
e-mail: Alena.Sarounova@mff.cuni.cz*