

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Jan Kučíře

Kalifornská státní universita v Berkeley

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 19 (1974), No. 6, 330--334

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138424>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1974

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

Kalifornská státní universita
v Berkeley

Jan Kučírek, Brno

Na ukončení svého půlročního studijního pobytu ve Spojených státech jsem strávil začátkem roku 1974 jeden měsíc na kalifornské státní universitě v Berkeley. Na tuto závěrečnou část svého pobytu jsem se těšil nejenom proto, že mne pak čekala cesta domů, ale také proto, že berkeleyjský kurs obecné fyziky se stal v posledních pěti letech pojmem pro každého vysokoškolského učitele i studenta fyziky. O to, že se i závěrečná fáze mého pobytu v USA vydařila, mají zásluhu desítky pracovníků, se kterými jsem se zde setkal a dlouze a podrobně o všemožných problémech odborných i didaktických debatoval, a má na tom zásluhu i kouzelná příroda Kalifornie, která v lednu dokázala vyvolat představu našeho května. Chtěl bych vás seznámit alespoň s několika poznatky, které si odnáším z Kalifornie a které vás snad mohou zajímat.

Americké university a Berkeley

Dnešní americké university jsou výchovnou a vzdělávací institucí, která vznikla na základě modelu anglické vysoké školy – z té přejala vnější formu universitního městečka, soustředěného ubytování studentů a organizační strukturu; při podrobnějším zkoumání však objevíme i značný vliv německé universitní tradice. V současné době je řada amerických universit důležitým střediskem vědeckého

a technického vzdělávání a jejich výchovné, výzkumné a servisní funkce využívají takřka všechny složky amerického národního života. Mít za člena správní rady profesora některé význačné university se považuje za čest a dobrou reklamu i pro velké americké společnosti. Navíc se k mínění university ochotně bere zřetel i proto, že se vždy a priori předpokládá její nestrannost a objektivita.

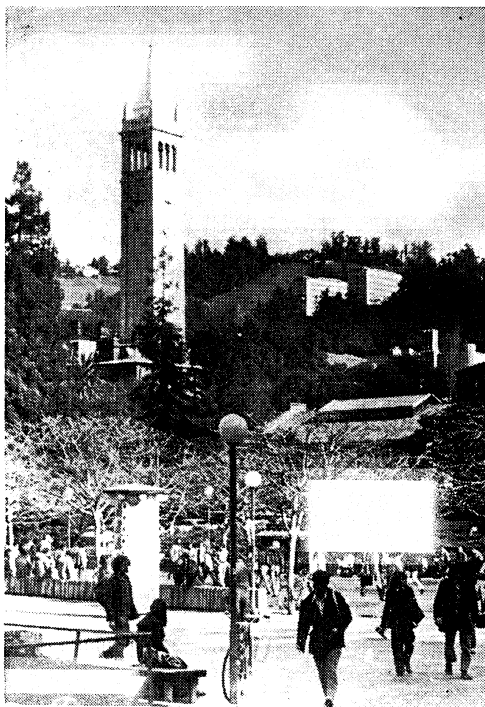
University v USA jsou jednak státní, jednak soukromé. Kromě toho existuje soustava přípravků na vysokou školu, obvykle ve správě některé soukromé instituce nebo i obce. Za vzdělání se zde všude platí, a ne málo. Na soukromých universitách více, ve státních poněkud méně – školné a poplatky jsou odstupňovány podle věhlasu školy a slouží k regulaci přílivu studentů z různých sociálních vrstev americké společnosti. Na soukromých universitách s velkým věhlasem (Stanford, Princeton) se platí v současné době kolem 5000 dolarů ročně, ale např. i na státní universitě v Berkeley je roční poplatek 3000 dolarů. Obyvatelé státu, ve kterém universita leží, mají poplatky poněkud snížené. Kromě školného se musí platit ještě četné další poplatky: zápisné, registrace, imatrikulace, poplatky za zkoušky, za učební texty, za testy. Při zmeškání termínů se platí dosti značné pokuty, což má nezanedbatelný vliv na pracovní morálku řady studentů. Student sice může dostat půjčku k pokrytí nákladů spojených se studiem, ale jen na vysoký, až dvanáctiprocentní úrok. Stipendia a nadace sice existují, ale jsou poměrně nízké a pokrývají potřebu pouze asi 40% studentů. Výdaje spojené se vzděláním dětí patří mezi největší břemena rodin z amerických středních vrstev a jsou jedním z diskriminačních faktorů stále existujících na amerických vysokých školách.

Kalifornská státní universita v Berkeley byla založena v r. 1868 a rozkládá se na západních svazích Berkeleyské pahorkatiny s panoramatickým pohledem na San Francisco a záliv. V současné době je univerzitní městečko v Berkeley jedním z jejích 9 kampusů. Přímo v Berkeley (121 000 obyvatel) je nyní 27 500 studentů, z toho 18 000 na základním stupni. Ubytování v kolejích je zajištěno jen pro 3200 studentů. 85% studentů pochází z Kalifornie, zbytek z ostatních států USA a ze stovky zahraničních států. Fyzikální fakulta je situována ve dvou pavilónech a kromě toho má k dispozici velkou fyzikální posluchárnu postavenou v podzemí a moderně zařízenou pro 530 posluchačů. V roce 1970 bylo provedeno celostátní hodnocení kvality přípravy studentů na amerických univerzitách. Průzkum, prováděný Americkou pedagogickou radou, zařadil 26 berkeleyjských fakult (z celkového počtu 35) mezi 3 nejlepší v příslušném oboru v USA, z nich pak 8, mezi nimi i fyziku, na první místo. Je tedy vidět, že věhlas university v Berkeley je podložen kvalitou absolventů. Tohoto věhlasu si vedení školy velice váží a snaží se vysoký standard studia udržet i při stoupajícím počtu posluchačů.

Vstup na universitu

Student je v USA přijímán na vysokou školu jako takovou, svůj užší obor studia, resp. specializaci si vybírá až během prvních dvou let studia. Tento systém je značně neefektivní a četné fakulty si pro přijímání studentů na své obory stanovily předběžné podmínky, sahající často až do prvních tříd střední školy. Na vyšším stupni střední školy v USA je totiž většina předmětů volitelných a studenti obvykle

volí méně náročné předměty na úkor fyziky nebo matematiky. Proto jsou podmínky pro přijetí na kalifornskou státní universitu specifikovány dosti přísně. Pro přijetí se vyžaduje průměrný prospěch



Dominantou universitního městečka v Berkeley je věž s vyhlídkovou plošinou — místní Kampaňila (100 metrů vysoká).

lepší než 2,0 a jsou předepsány i předměty a délka jejich studia na střední škole. Tak např. se vyžaduje nejméně dvouleté studium matematiky, cizího jazyka, tříleté studium angličtiny a nejméně jeden rok amerických dějin a laboratorních prací.

Při přijímacím řízení je universita povinna přijmout 12,5% nejlepších studentů kalifornských středních škol a 6,25% nejlepších středoškolských studentů z ostatních států USA. Kromě prospěchu je pro přijetí rozhodující doporučení školy a výsledky speciálního testu SAT (Scho-



Studenti nestojí stranou ani v otázkách každodenní politiky — na obrázku podpisová akce na omezení výdajů ve volební kampani.

lastic Aptitude Test), který je celostátně jednotně připravován, prováděn a zpracováván Pedagogickou testovací službou a jehož výsledky jsou univerzitám podle volby uchazeče písemně zaslány. Univerzita v Berkeley vyžaduje také ještě absolvování tří výkonnostních testů, zajišťovaných stejnou organizací, a to z anglického slohu, cizího jazyka a matematiky nebo přírodních věd.

SAT je zkratka pro „test žákovských schopností“. Tento test je připravován Pedagogickou testovací službou, nevýdělečnou organizací s celostátní působností. Žáci jej dělají ještě před vstupem na vysokou školu, obvykle v poslední třídě střední školy. Trvá tři hodiny a zachycuje úroveň verbálních a matematických schopností žáka, jež jsou nezbytné pro splnění požadavků univerzitního studia. Verbální

část testu zjišťuje, jak student chápe význam a vzájemný vztah slov. Student má prokázat, že rozumí významu slov a že pochopil smysl několika ukázkových prozaických textů.

Matematická část testu obsahuje základní operace elementární matematiky, a to jak algebraické, tak i geometrické. Zjišťuje se v ní, jak žák rozumí matematickým symbolům a jak dovede řešit různé problémy. Jakousi představu o této části testu si může čtenář udělat z těchto ukázek:

1. Úsečka vychází z bodu (0,0) a jde do bodu (6,4). Jaké jsou souřadnice jejího středu?
(A) (2,3) (B) (3,2) (C) (3,4) (D) (6,2) (E) (12,8)
2. Který z uvedených výrazů roste, jestliže se hodnota $x > 1$ zvětšuje?

$$\text{I. } x - \frac{1}{x} \quad \text{II. } \frac{1}{x^2 - x} \quad \text{III. } 4x^3 - 2x^2$$

- (A) jenom I (B) jenom II (C) jenom III
(D) jenom I a III (E) všechny tři výrazy I, II a III

Za dobu trvání celostátní Pedagogické testovací služby, založené v r. 1926, byl získán obrovský informační materiál, který umožňuje stanovit vztah mezi výsledky testu SAT uchazeče o vysokoškolské studium a jeho prospěchem na universitě. Takto zaměřený výzkum prokázal, že zde existuje vysoký stupeň korelace.

Výkonnostní testy jsou připravovány z celé řady vědních oborů; jejich úroveň je již poněkud vyšší a jejich smyslem je prověřit žákovy schopnosti pro studium vybraného vědního oboru nebo specializace. Přímý vliv na přijetí uchazeče na universitu sice nemají, ale usnadňují volbu jeho užší specializace po přijetí. Uvádíme několik ukázek výkonnostních testů z matematiky a z fyziky:

3. Který z následujících výrazů udává hodnotu $\sqrt{(-49)} - \sqrt{(-25)}$ ve formě $a + bi$, kde a a b jsou reálná čísla?
(A) $0 + 24i$ (B) $0 + 74i$
(C) $0 + 24i$ (D) $0 + 2i$ (E) $2 + 0i$
4. Když $x + 2 = y$, čemu se rovná $|x - y| + |y - x|$?
(A) -4 (B) 0 (C) 2 (D) 4
(E) hledanou hodnotu nelze z daných údajů určit
5. Když $f(x) = 5x + 6$, pak $f(x) < 16$ tehdy a jen tehdy, když
(A) $x < 2$ (B) $x > 2$ (C) $x = 2$
(D) $-2 < x < 2$ (E) x je libovolné reálné číslo
6. Mezi kterou dvojicí sousedních celých čísel leží $\log_2 25$?
(A) mezi 1 a 2 (B) mezi 2 a 3 (C) mezi 4 a 5
(D) mezi 5 a 6 (E) mezi 12 a 13
7. Vystřelíme elektron horizontálně do homogenního magnetického pole ve vakuu. Dráha, po které se elektron pohybuje, je:
(A) hyperbola (B) parabola (C) kružnice
(D) přímka (E) elipsa

8. Odpudivá síla mezi dvěma nabitými kuličkami vzdálenými o R je rovna F . Jaká musí být vzdálenost kuliček, aby se odpuzovaly stejně velkou silou F , když jejich náboj zdvojnásobíme?

- (A) $\frac{1}{4}R$ (B) $\frac{1}{2}R$ (C) R (D) $2R$ (E) $4R$

9. Radioaktivní prvek má poločas rozpadu 3 dny. Vzorek s M gramy látky bude mít po 12 dnech hmotnost:

- (A) $\frac{M}{16}$ (B) $\frac{M}{12}$ (C) $\frac{M}{8}$ (D) $\frac{M}{4}$ (E) $\frac{M}{2}$

10. Základní vlastností, která odlišuje podélné vlnění od příčného, je

- (A) směr výchylky částice vzhledem ke směru šíření vlny,
(B) rychlost vlnění,
(C) frekvence vlnění,
(D) vlnová délka vlny,
(E) hustota prostředí, ve kterém se vlnění šíří.

11. Student položil závaží, o němž ví, že jeho hmotnost je přesně 10 g, na pravou misku vah a závaží označené nápisem 10 na levou misku. Po odaretování se pravá miska pohybuje směrem dolů a zůstane dole. Jaké závěry může na základě svého pozorování student udělat?

I. Ramena vah nemají stejnou délku.

II. Závaží označené 10 má hmotnost větší než 10 gramů.

III. Závaží označené 10 má hmotnost menší než 10 gramů.

- (A) jen I (B) jen II (C) jen III (D) jen I a II
(E) žádný z uvedených závěrů není správný.

12. Kdybychom měli co nejpřesněji určit gravitační zrychlení g ze vzorce $g = 2d/t^2$, kde d je dráha a t je čas, použili bychom přítom měření doby

- (A) pádu ping-pongového míčku z výšky 30 cm?
(B) pádu ocelové kuličky z výšky 30 cm?
(C) pádu ping-pongového míčku z výšky 10 m?
(D) pádu ocelové kuličky z výšky 10 m?
(E) kyvu kuličky zavěšené na řiti o délce 30 cm?*

*) Pro kontrolu uvádíme správné odpovědi: 1 (B), 2(D), 3 (D), 4 (D), 5 (A), 6 (C), 7 (C), 8 (D), 9 (A), 10(A), 11 (E), 12 (D).

Universita v Berkeley pořádá každoročně před zahájením školního roku orientační přednášky pro rodiče nově přijatých studentů. Rodiče jsou seznamováni s otázkami studia a s akademickými, sociálními i kulturními aspekty vysokoškolského života jak z úst administrativních pracovníků a učitelů, tak i odborníků-psychologů. Takovému shromáždění rodičů, doplněné prohlídkou universitního městečka a laboratoří, dává rodičům potřebnou představu o prostředí, ve kterém jejich dítě bude řadu let žít, a přispívá k chápání zvláštností universitního života.

Dokončení v příštím čísle.

Učebnice ALEPH₀

Ludmila Frantíková, Prešov

V této stati uvedu poznámky k obsahu tří učebnic ze série ALEPH₀, kterou vydalo pro francouzské školy nakladatelství Classiques Hachette, 79 Boulevard Saint-Germain, Paris, v letech 1969 a 1970.

Nejprve zařadím stručný přehled obsahu učebnic a pak se zaměřím na zajímavosti a zvláštnosti obsažené v jednotlivých kapitolách. Hlavně si všimnu těch míst, jejichž koncepce není dosud uspokojivě vyřešena. Uvedu rovněž nejmarkantnější odlišnosti v terminologii a symbolice proti termínům a symbolům u nás používaným.

I. Aleph₀/Algebre 2°

je dílem kolektivu autorů a je určena pro matematickou větev předposlední třídy středních škol. Má dva díly, první o 183 a druhý o 228 stranách

Přehled obsahu: I. díl: 1. Logika. 2. Teorie množin. 3. Binární relace. 4. Funkce, relace, operace. 5. Reálná čísla. 6. Rovnice a nerovnice. 7. Algebraické funkce jedné reálné proměnné. II. díl: 8. Rovnice a nerovnice prvního stupně. 9. Rovnice druhého stupně s jednou neznámou. 10. Soustavy rovnic. Soustava prvního stupně. 11. Lineární funkce. Afinity funkce. 12. Funkce $f(x) = ax^2 + bx + c$. 13. Funkce $g_a(x) = a/x$. 14. Numerický kalkul.

Z obsahu je patrné, jak autoři řeší dilemma „učit logiku samostatně anebo jen v kontextu s ostatním učivem“. Logika se probírá samostatně, a to dříve než teorie množin. Teprve po probírání základních pojmů a operací z teorie množin se ukazuje vztah mezi logickými a množinovými pojmy.

Kapitola „Logika“ podává základní poznatky z matematické logiky. Jsou sem zařazeny i metody přímého důkazu, důkazu transpozicí a nepřímého důkazu „reductio ad absurdum“. Používá se termínu disjunkce (nikoli alternativa), nepracuje se však se symboly \wedge a \vee pro konjunkci a disjunkci.

Z obsahu druhé kapitoly je zajímavé zavedení uspořádané dvojice jako uspořádané dvouprvkové množiny, ačkoli se dosud nikde o uspořádání nehovořilo. Za vhodné pokládám zavedení symetrického rozdílu jako protějšku k vylučující disjunkci. Symetrický rozdíl dvou množin A, B se definuje jako doplněk jejich průniku ve sjednocení: $D = C_{A \cup B} (A \cap B)$. Zavedení duality usnadňuje výklad i studium látky, protože redukuje na polovinu počet vět, které je třeba dokázat a kterým je nutno se naučit.

Další terminologické zvláštnosti a odlišnosti v symbolice: Rozlišuje se ostrá