

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Emil Calda; Oldřich Odvárko

Speciální třídy na SVVŠ v Praze pro žáky nadané v matematice a fyzice

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 13 (1968), No. 5, 315--318

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137728>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1968

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>

SPECIÁLNÍ TŘÍDY NA SVVŠ V PRAZE PRO ŽÁKY NADANÉ V MATEMATICE A FYZICE

EMIL CALDA, OLDŘICH ODVÁRKO, Praha

I. Úkolem tohoto článku je podat stručnou informaci o vyučování matematice ve třídách, jejichž úřední název je „speciální třídy na SVVŠ pro žáky nadané v matematice a fyzice“. Aby tato informace byla skutečně stručná, nazýváme zde tyto třídy kratěji speciálními třídami. Tyto speciální třídy jsou ustaveny v řadě měst, budeme však hovořit pouze o těch, jež jsou zřízeny v Praze.

První speciální třída byla zřízena ve školním roce 1963—64 na SVVŠ v Křesomyslově ulici, a to pouze pro žáky 3. ročníku. Od školního roku 1964—65 jsou tyto třídy — a to vždy jedna pro každý ročník — na SVVŠ v Praze 2, W. Piecka 2. Hlavním důvodem k založení těchto tříd bylo soustředit talentované žáky v jedné třídě a tím vytvořit předpoklady pro lepší rozvoj jejich matematického nadání. Počítalo se rovněž s tím, že tyto třídy se stanou hlavními „dodavateli“ účastníků Mezinárodní matematické olympiády (MMO).

Počet hodin matematiky v těchto třídách byl v prvních dvou ročnících zpočátku stejný jako ve třídách přírodovědných (dříve matematicko-fyzikálních), tj. 5 hodin týdně. Pouze ve třetím ročníku byl počet hodin věnovaných matematice zvýšen na 8 hodin týdně. Teprve od školního roku 1967—68 je ve všech třech ročnících matematika určeno 7 hodin týdně, z toho 5 hodin společně pro celou třídu a 2 hodiny cvičení, vždy s polovinou třídy.

Pro speciální třídy byly závazné tytéž učební osnovy jako pro třídy přírodovědné a záleželo pouze na úvaze vyučujícího, které partie předepsané osnovami se probíraly hlouběji, popř. v širším rozsahu než ve třídách přírodovědného typu (např. základy matematické logiky, grafické řešení rovnic a nerovností, cyklometrické funkce, sférická trigonometrie atd.). Do učiva byly zařazovány některé partie v souvislosti s modernizací vyučování středoškolské matematiky (algebra množin, relace apod.). Některé poznatky z práce učitelů v těchto třídách byly publikovány v časopise Matematika ve škole: Cyklometrické funkce na SVVŠ, Množiny a funkce na SVVŠ, Pojem rovnice a nerovnice na SVVŠ.

Z iniciativy Komise pro péči o nadané žáky při JČMF se nejméně jednou za rok scházeli vyučující těchto tříd a vyměňovali si zkušenosti z práce v těchto třídách. Ukázalo se, že bude vhodné sjednotit tyto názory i zkušenosti a vypracovat jednotné osnovy pro matematiku ve speciálních třídách. Byli požádáni doc. VYŠÍN a soudruzi CALDA a ODVÁRKO, aby vypracovali návrhy úprav obsahu učiva pro jednotlivé třídy. V červnu r. 1967 byly na jedné z porad o speciálních třídách tyto návrhy předloženy a po diskusi bylo dohodnuto, že se bude podle nich ve školním roce 1967—78 vyučovat, přičemž vyučující budou průběžně sledovat účinnost těchto úprav.

Uvedeme nyní velmi stručně hlavní rysy tohoto návrhu:

Učivo I. ročníku je rozděleno do šesti tematických celků: 1. Reálné číslo, mocniny a odmocniny, vzorce pro mnohočleny, úpravy algebraických výrazů. 2. Množiny a operace s nimi. 3. Relace. 4. Zobrazení, funkce; shodná zobrazení v rovině, stejno-
lehlost, podobnost. 5. Rovnice a nerovnice. 6. Stereometrie.

V 1. ročníku je upuštěno od tradičního dělení matematiky na algebru a geometrii. Jednotlivá témata planimetrie jsou začleněna do 2.—4. tématu. Velký důraz se klade na grafické řešení úloh. Kromě toho se žáci v 1. ročníku postupně seznamují se základy výrokové a predikátové logiky. Důkladně poznávají logickou stavbu matematických vět a definic, učí se je správně formulovat a zapisovat pomocí logických symbolů, používat v zápisech kvantifikátorů; učí se k daným větám tvořit obrácené a negované. Jsou podrobně seznamováni s logickou podstatou přímého i nepřímého důkazu a jsou vedeni k tomu, aby důkazy vět prováděli velmi precizně a důkladně, aby každý krok důkazu uměli řádně zdůvodnit.

Učivo 2. ročníku se v podstatě neliší od učiva přírodovědné třídy téhož ročníku. Je vynechána partie o kombinatorice, která je přesunuta do 3. ročníku před téma o pravděpodobnosti a statistice. Naopak je sem zařazena část stereometrie ze 3. ročníku, a to aplikace goniometrických vzorců při řešení stereometrických úloh. Učivo o logaritmu je rozšířeno o vztah mezi logaritmy s různými základy a o seznámení s přirozenými logaritmy. V tématu o posloupnostech se klade značný důraz na pojem limita posloupnosti a jeho využití, zvláště při určování obsahů a objemů geometrických útvarů. K učivu o goniometrických funkcích se přiřazuje krátké téma o cyklo-
metrických funkcích.

Učivo 3. ročníku je rozděleno do tří témat:

1. Metoda souřadnic v rovině a prostorové geometrii (analytická geometrie).
2. Úvod do matematické analýzy. 3. Kombinatorika. Úvod do statistiky a počtu pravděpodobnosti.

Je vynecháno téma o logické výstavbě matematiky, neboť se základními pojmy matematické logiky se žáci seznámili už v 1. ročníku a tyto poznatky aplikují v celém období tříletého studia. Zbytek tématu, který se týká stereometrie, se postupně probírá v 1. a 2. tématu. První téma je důsledně budováno na vektorovém základě. Jsou např. zavedeny pojmy lineární závislost a nezávislost vektorů, vektorový prostor, jeho baze a dimenze. Při řešení úloh se skutečně vektorů využívá. Důkladně se probírá část tématu o kuželosečkách. Velký důraz se klade na skupinu úloh, v nichž jde o vyšetřování tzv. geometrického místa bodů metodou souřadnic; tyto úlohy prostupují celé první téma. Ve druhém tématu je snaha probíranou funkční teorii co nejvíce geometrizovat. Jsou zde některá rozšíření a doplnění proti obsahu učiva přírodovědné větve, např. věta o derivaci implicitní funkce, užití druhé derivace k vyšetřování průběhu funkce atd.

II. Žáci ve speciálních třídách jsou většinou „tvůrčí“ typy, mají přirozenou touhu samostatně objevovat a „vynalézat“. Bylo by proto velmi škodlivé seznamovat je pouze s hotovými poznatky a omezovat tak jejich tvůrčí schopnosti. Proto se věnuje

značná pozornost induktivní matematice. Žáci se učí tvořit hypotézy, učí se odhadovat, odlišovat „rozumné hádání“ od „nerozumného“. Přitom se učí používat neúplné indukce, analogie, specializace, generalizace atd.

Velká část žáků v těchto třídách je řešiteli matematické olympiády (MO). Proto se při hodinách často řeší úlohy, jež jsou velmi náročné a svou obtížností jsou na úrovni příkladů zadávaných v MO. Značný důraz se přitom klade na jejich samostatnou práci. Tím se jim umožňuje, aby mohli sami „svobodně“ volit tu metodu řešení, kterou považují za nejvýhodnější, a nebyli donucováni řešit ji např. tím způsobem, pro který se předem rozhodl učitel. Samostatné vyřešení úlohy jednotlivými žáky je však jenom jednou z fází „práce na úloze“. Je nezbytně nutné naučit je volit skutečně vhodné metody řešení. A proto se velmi detailně diskutuje o jednotlivých způsobech řešení, pro které se žáci rozhodli. Jednotlivé metody jsou žáky hodnoceny co do efektivnosti, jednoduchosti, elegantnosti atd. Každá metoda je podrobována přísné kritice nejen stoupenci jiných metod, ale i autorem řešení, který metodu předvádí.

Žáci se postupně při hodinách matematiky naučí kriticky hodnotit práci svých spolužáků, obhajovat svou práci, ale také uznávat své nedostatky. Důležité je, že toto zdravě kritické ovzduší ve třídě vytvářejí mezi sebou sami žáci, nikoliv pouze učitel. Tento fakt je snad jedním z nejdůležitějších momentů, který přispívá ke zkvalitnění práce žáků.

Značná pozornost se věnuje individuálnímu samostatnému studiu. Žáci se nejprve učí studovat samostatně kratší úseky učiva z učebnice, později studují přístupnou matematickou literaturu, která se vztahuje k probíraným tématům a jež je vhodná zvláště pro řešitele MO. Zde se ukazují jako nejvhodnější Rozhledy matematicko-fyzikální a brožury z edice Škola mladých matematiků. Učitel průběžně seznamuje žáky s obsahem nově vydávaných publikací, jež jsou pro ně vhodné. Individuálně doporučuje k samostatnému studiu vhodné partie z cizojazyčné literatury. Samostatné studium se ukazuje jako velmi vhodná forma přípravy pro pozdější studium na vysoké škole.

Velmi důležitou součástí hodin matematiky jsou žákovské referáty. Referující žák musí umět nejen nastudovat příslušný matematický text a přednést jej, ale též dokázat uspokojivě odpovídat na případné dotazy třídy; a ty bývají někdy velmi „nepříjemné“. To nutí žáky v přípravě k referátu důkladně promýšlet všechny detaily studované látky a rozmyslet přesné formulace. Obsah referátů tvoří např. některá doplnění a rozšíření právě probíraných témat (Fibonacciho posloupnosti, vztah mezi logaritmy o různých základech, pythagorejská čísla atd.) nebo řešení některých velmi náročných aplikací, s nimiž lze těžko jinak než přednáškovou formou žáky seznámit. V neposlední řadě to jsou referáty, jejichž obsahem jsou historické poznámky vázající se k jednotlivým tématům. Zde se klade důraz především na ukázky metod řešení úloh v různých dobách historie matematiky. Studijní literaturu k těmto referátům doporučuje vyučující. Zvláštní skupinu referátů tvoří potom ty, v nichž žáci sdělují třídě, co studují v současné době, na jakých problémech pracují, jakých výsledků dosáhli, jaké mají obtíže při řešení těchto problémů, a předkládají některé z nich

třídě. Tyto referáty jsou další velmi důležitou mobilizující silou vedoucí k zintenzívnění zájmu o řešení problémů a o hlubší samostatné studium matematiky.

I když jsou v těchto třídách žáci vesměs nadaní, jejich úroveň matematických vědomostí a schopností je značně odlišná. Proto je zapotřebí pracovat s žáky individuálně a dbát na vnitřní diferenciaci.

III. Výsledky, jichž dosahují žáci speciálních tříd v MO, jsou velmi dobré. Např. v celostátním kole kategorie 16. ročníku MO se umístili tři z účastníků těchto tříd na prvních pěti místech (1., 4. a 5. místo). Osmého ročníku MMO se zúčastnili dva žáci a devátého ročníku tři žáci z pražských speciálních tříd; získali v této náročné soutěži tři třetí ceny. Poznamenáváme však při této příležitosti, že úspěchu v MMO mohou dosáhnout jenom ti nadaní žáci, kteří věnují studiu matematiky většinu svého volného času a navíc jsou ještě individuálně připravováni. Úkol speciálních tříd netkví pouze v přípravě vynikajících jednotlivců na MMO, ale především v tom, aby nadaní žáci byli svými učiteli skutečně dobře připraveni k úspěšnému studiu na vysokých školách.

V souvislosti se speciálními třídami existuje ještě celá řada dosud ne zcela uspokojivě vyřešených problémů, např. systém výběru žáků do těchto tříd, počty žáků ve třídách, jejich další vedení na vysokých školách atd.

Domníváme se však, že hlavním úkolem v současné době je promýšlet sjednocení pojetí učiva ve všech třech ročnících a připravovat další úpravy obsahu učiva v souvislosti s modernizací středoškolské matematiky.

Tajemství egyptských pyramid nedává ani dnes některým lidem spát. Existují dohady, že kromě známých komor jsou v pyramidách další prostory, jež byly daleko dovedněji skryty a mohly by obsahovat poklady nebo cenné historické doklady. Jeden z posledních projektů průzkumu těchto tří a půl tisíce let starých památek je založen na měření úhlového rozdělení kosmických paprsků detekovaných jiskrovými počítači v některých ze známých dutin uvnitř pyramidy. Vzhledem k jednoduché geometrii celé stavby (jehlan např. o straně 235 m a výšce 146 m) se očekává, že by mohly být odhaleny skryté prostory, neboť paprsky přicházející do detektoru z těchto směrů by měly být méně absorbovány než v okolních místech. Projekt má stát půl miliónu dolarů a trvat přes osm měsíců. Každodenní záznamy prošlých impulsů zaznamenané na magnetofonových páscích se zakódovanou informací o směru registrovaného paprsku by měl zpracovat velký počítač. Předpokládá se, že výsledek několikaměsíční práce by bylo možno zviditelnit na oscilografu a potřebnou trojrozměrnou informaci získat malým posunutím celé aparatury uvnitř pyramidy. Použitelnost této metody má být vyzkoušena na velké Cheopsově pyramidě, u níž je část vnitřních prostor známa.

-XO-

Nejlehčí dnes známá kapalina (za pokojové teploty) je roztok lithia v amoniaku, jenž má o více než polovinu nižší hustotu než voda.

-XO-