

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Jana Müllerová

K obsahu matematiky na středních školách ve Velké Británii

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 20 (1975), No. 2, 100--101

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138551>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1975

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

## K obsahu matematiky na středních školách ve Velké Británii

Jana Müllerová, Praha

Modernizace obsahu matematiky v základním i středním školství probíhá v současné době po celém světě. Každý stát ji řeší svým vlastním způsobem, přihlíží k tradicím i k specifitě svého školství. V této krátké stati bych chtěla čtenáře seznámit s jednou variantou moderního obsahu středoškolské matematiky ve Velké Británii.

Na druhý stupeň anglické všeobecné vzdělávací školy (secondary school) jsou přijímáni žáci v 11 letech, a to v současné době bez přijímací zkoušky. Docházku do této školy ukončují žáci po pěti letech, tj. ve věku 16 let, zkouškou zvanou „O - level“ (zkratka pro název ordinary level). Absoluuje-li žák další dva roky všeobecného vzdělání, může vykonat zkoušku zvanou „A - level“ (zkratka pro název advanced level), která odpovídá naší maturitní zkoušce. Osnovy matematiky nejsou v Anglii jednotné. Učitel sám, případně předmětová komise dané školy, volí osnovu, podle které se bude vyučovat; všechny tyto osnovy jsou však v podstatě variantami dvou nebo tří osnov předepsaných pro zkoušky „O - level“ a „A - level“. Uvedu zde jednu z nich jako příklad moderní osnovy matematiky.

Osnova pro zkoušku „O - level“:

Jednotky váhy, míry, poměr. Zlomky, desetinná čísla, procenta. Čísla přirozená,

celá, racionální a iracionální. Aproximace, hranice přesnosti. Zápis čísel v mocninách deseti (i se záporným mocnitelem).

Délky, obsahy a objemy geometrických útvarů. Kruh, koule, rovnoběžník, trojúhelník, lichoběžník, hranol, válec, jehlan, kužel. Graf funkce sinus, kosinus a tangens, pravoúhlý trojúhelník, Pythagorova věta, jednoduché aplikační úlohy.

Množina, prvek množiny, operace s množinami, Vennovy diagramy, řešení jednoduchých logických úloh pomocí Vennových diagramů. Užití symbolů pro čísla, množinové operace a transformace.

Rovnice a nerovnice. Řešení soustav lineárních rovnic a nerovnic s jednou a se dvěma neznámými. Užití grafického řešení lineárních rovnic a nerovnic v lineárním programování. Úpravy výrazů. Jednoduché úpravy algebraických zlomků. Pravoúhlý kartézský souřadnicový systém ve dvojrozměrném i trojrozměrném prostoru; rovnice přímky. Polární souřadnice v rovině.

Matice. Sčítání a násobení matic, polohový vektor. Lineární transformace v rovině a její maticové vyjádření. Transformace, osová a středová souměrnost, otočení. Inverzní matice. Užití matic při řešení soustav lineárních rovnic, a to se dvěma neznámými.

Funkce, lineární funkce, funkce  $y = x^n$ , pro  $n = -2, -1, 1, 2, 3$ .

Vnitřní a vnější úhly mnohoúhelníka a rovnoběžníka. Transformace v eukleidovském prostoru, symetrie, rotace, translace a jejich skládání. Podobnost a stejnolehlost. Aplikace podobností, mapy. Obvodový a středový úhel. Arkus a tangens. Schopnost rýsovat, číst a rozumět technickým výkresům, znalost konstrukce sítí těles. Odchylka přímky od roviny. Odchylka dvou rovin. Země jako koule, určení polohy, rovnoběžky a poledníky.

Pravděpodobnost, jednoduché aplikace. Součet a součin pravděpodobností. Grafická reprezentace numerických dat, histogramy, průměry a intervaly spolehlivosti.

Osnova pro zkoušku „A - level“ (tj. náplň dalších dvou let všeobecně vzdělávací školy):

Elementární trigonometrie – funkce úhlu, součtové vzorce. Elementární algebra – věta o dělitelnosti polynomů, vztah mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice.

Funkce, obor proměnné, množina hodnot funkce, funkce sudé, liché, periodické, inverzní funkce, graf funkce, funkce algebraické, trigonometrické, logaritmické a exponenciální, hyperbolické funkce.

Pojem konvergence a limity. Derivace reálných funkcí s jednou reálnou proměnnou. Derivace algebraických a trigonometrických funkcí, derivace součinu a podílu, inverzní a složená funkce. Druhá a vyšší derivace. Maxima a minima. Aplikace ve fyzice. Taylorův rozvoj. Binomická věta. Přibližné metody řešení algebraických rovnic. Newtonova aproximace kořene rovnice. Numerické metody. Lichoběžníkové a Simpsonovo pravidlo. Základní věty integrálního počtu. Metoda per partes. Substituce.

Algebraické struktury, binární operace, grafy, izomorfismus, relace ekvivalence, rozklad na třídy.

Vektory, souřadnice v prostoru. Skalární součin. Příмка a rovina. Transformace v prostoru. Transformační matice.

Soustava lineárních rovnic a její geometrické aplikace. Matice, čtvercové a obdélníkové matice nejvýše 3. řádu.

Řešení soustavy lineárních rovnic eliminační metodou. Aplikace geometrických transformací. Vektor jako funkce času. Rychlost, okamžitá rychlost, zrychlení.

Komplexní čísla, součet a součin, geometrická interpretace, rotace. Tvar  $(\cos \alpha + i \sin \alpha)$ . Absolutní hodnota komplexního čísla.

Jednoduché diferenciální rovnice a jejich užití ve fyzice. Separace proměnných. Pravděpodobnost s užitím integrálního počtu.

Tato varianta osnov využívá všech složek moderní matematiky kromě základů výpočetní techniky. Velmi sympatické je spojení matematiky s fyzikou (např. výpočty s čísly s jednotkou, fyzikální aplikace pojmu derivace, užití diferenciálních rovnic ve fyzice, učivo o vektoru jako funkci času) a její spojení s technikou a praxí (např. čtení technických výkresů, geometrie zeměkoule, aproximace, využití počtu pravděpodobnosti a statistiky). Některá témata, např. právě pravděpodobnost a statistika, se probírají ve dvou úrovních. Základní pojmy se vyžadují pro zkoušku „O - level“, k prohloubení a rozšíření poznatků z daného tématu pak dochází v posledních dvou letech všeobecného vzdělání. Do osnovy pro zkoušku „O - level“ i „A - level“ je zařazen též pojem matice, který je vhodně spojen s pojmem lineární transformace. Učivo o maticích je velmi nosné jak pro fyziku, tak pro jiné praktické aplikace matematiky.

---

*Co je to dobře učit? Dávat studujícímu příležitost, aby objevoval věci sám z vlastní iniciativy.*

G. PÓLYA