

David Stein

Zkoušky SAT a ACT

Učitel matematiky, Vol. 16 (2008), No. 1, 32–42

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/150638>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2008

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>

ZKOUŠKY SAT A ACT

DAVID STEIN

Každý rok podstoupí v USA většina uchazečů o studium na vysokých školách zkoušku SAT nebo ACT. Mnoho škol, včetně téměř všech nejprestižnějších, výsledek alespoň jedné z těchto zkoušek po uchazečích vyžaduje.

U obou zkoušek jde v první řadě o rozlišení mezi zkoušenými, což je umožněno širokou škálou¹ možných výsledků; ty jsou navíc pro každého studenta převáděny do percentil, aby bylo jasné, kolik procent zkoušených dopadlo v porovnání s dotyčným hůře.

Zkoušky mají velký dopad nejen na studenty, ale i na vysoké školy, protože jejich kvalita bývá porovnávána podle průměrných výsledků studentů, které tyto školy přijímají. Důležitost těchto zkoušek – zejména SAT, jež má delší tradici než ACT a jež měla dlouhou dobu dominantní postavení mezi elitními univerzitami na východním pobřeží (tzv. *Ivy League* školami) – je zjevná jak ze silného zájmu amerických sdělovacích prostředků, tak z mnoha sporů, jež jsou ohledně nich vedeny.

Zkouška SAT

Zkouška SAT vznikla v roce 1926. Spravuje ji nezisková asociace *College Board* (Rada vysokých škol), jejímiž členy jsou tisíce vysokých škol v USA. Samotnou zkoušku vytváří a řídí společnost *Educational Testing Service* (ETS). Původně byla písmena SAT zkratkou názvu *Scholastic Aptitude Test* (zkouška studijních předpokladů). Tento název vystihoval záměr vyhodnocovat spíše všeobecné vlohy ke vzdělávání než výsledky dosavadního vzdělání.

¹Na SAT jsou možná skóre 600–2400 bodů (po desetibodových odstupech); celkové skóre na ACT je dáno průměrem čtyř částečných skóre v rozmezí 1–36 bodů.

Z tohoto důvodu SAT připomínala (a dodnes do určité míry stále připomíná) test IQ.²

V USA vzniklo celé odvětví specializující se na přípravu studentů ke zkoušce SAT. Popularita těchto přípravných (a mnohdy i dosti drahých) kurzů umocnila pochyby o tom, zda SAT skutečně měří „nadání“ – to by přece nemělo být možno výrazně zlepšit krátkodobou přípravou. ETS prohlašovala, že jakákoliv zlepšení docílená během několika měsíců „tréninku“ jsou nepatrná, a v sedmdesátých letech požádala vládní orgán *Federal Trading Commission* (FTC) o vyšetření přípravných kurzů, jež tvrdily opak. Tato žádost se ETS vymstila, protože na rozdíl od jejího očekávání FTC efektivnost přípravných kurzů potvrdila (a tudíž též ještě více zpochybnila charakterizaci SAT jako testu nadání či vloh).

V devadesátých letech 20. století byl význam písmen SAT krátce přeměněn na *Scholastic Assessment Test* (vyhodnocovací zkouška), což ale znělo redundantně a stalo se terčem posměchu. Několik let poté pak College Board oznámila, že název SAT již není zkratkou ničeho. Potíže s pojmenováním zrcadlí nejistotu ohledně otázky, co vlastně SAT³ měří – zdá se, že ani vloh (*aptitude*), ani výkon (*achievement*).

SAT byla v minulosti často kritizována též za to, že sice nevyhodnocuje stupeň školního vzdělání, ale přitom vzdělávání deformuje, protože mnoho škol své osnovy tomuto testu přizpůsobuje, a to i několik let dopředu.⁴ Od devadesátých let se *College Board* snaží kritikům SAT v určitých ohledech vyjít vstříc. V letech 1994 a 2005⁵ došlo k zásadním změnám ve formě i obsahu SAT a

²Mensa považuje výsledky testů SAT do roku 1994 za ekvivalentní testům IQ a přijímá na jejich podkladu nové členy; pozdější testy SAT již Mensa odmítá.

³Plné jméno zkoušky je nyní *SAT Reasoning Test* (Zkouška uvažování).

⁴Příkladem je dlouholeté memorování méně běžných slov, způsobené tím, že SAT až donedávna kladla silný důraz právě na povrchní znalost velkého množství slovíček.

⁵Ke změnám v roce 2005 došlo poté, co v roce 2001 prezident rozsáhlého systému Kalifornských vysokých škol *University of California* pohrozil tím, že členské školy přestanou výsledky SAT požadovat. Pro SAT by to znamenalo velkou finanční ztrátu (a samozřejmě též ztrátu prestiže).

nesoulad mezi touto zkouškou a osnovy středních škol se zmírnil.

Dá se tedy říci, že se SAT poslední dobou přibližuje více a více zkoušce zvládnutí učiva – a tím též ke svému soupeři, zkoušce ACT.

Zkouška ACT

Zkouška zvaná ACT vznikla v roce 1959 a soustředí se na hodnocení znalostí a schopností v angličtině, vědách a matematice. Spravuje ji nezávislá nezisková společnost ACT. Písmena ACT původně značila název *American College Test*, dnes již, podobně jako SAT, nejsou oficiálně zkratkou ničeho. ACT se snaží, aby náplň její zkoušky co nejvíce odpovídala náplni učiva na středních školách v USA a přípravě pro studium na vysokých školách. Z tohoto důvodu zkoumá každých 3 až 5 let osnovy středních škol a obsahy nejpoužívanějších učebnic a provádí průzkum mezi středoškolskými a vysokoškolskými učiteli (následný dokument, který shrnuje výsledky tohoto zkoumání, je publikován pod názvem *ACT National Curriculum Survey*).

Zkouška ACT není tak známá jako SAT, svého rivala ale v mnoha směrech dohání (např. v počtu studentů zkoušku podstupujících) či již přímo předhonila (např. v počtu vysokých škol zkoušku požadujících).

Kritika

Zkoušky SAT i ACT jsou kritizovány za to, že v nich dívky a některé menšiny nejsou tak úspěšné jako chlapci a běloši a dále též za to, že úspěch je statisticky úzce spjat s příjmem rodičů. Zkouškám je též vytýkáno, že „uzavřený“ formát otázek a výrazné časové omezení zkresluje skutečné schopnosti mnohých studentů.

Rozdíly mezi chlapci a dívkami jsou v těchto testech výrazné hlavně v matematice – např. v SAT mají chlapci vždy lepší průměrné skóre než dívky (těch ale zkoušku podstupuje větší množství) a v horních pěti procentech nejlepších výsledků je jich dvakrát více než dívek.

Dalším důvodem kritiky těchto zkoušek je tajení jejich obsahu – otázky jsou totiž často znovu používány. Studenti tedy nesmějí

zadané otázky nikomu vyzradit, nedozvědí se, které úlohy vyřešili správně a které ne, a správná řešení samozřejmě nejsou nikdy publikována. Je pak otázkou, zda je možné za takových podmínek upozornit na případné konkrétní nedostatky testů a hlavně do jaké míry dochází k nikdy neobjeveným či nepřiznaným chybám ve skórování.⁶ Opakované používání otázek navíc poskytuje prostor pro podvody.⁷

V březnu roku 2006 vyšlo najevo, že téměř pět tisíc zkoušek SAT z října předcházejícího roku bylo nesprávně vyhodnoceno – někteří studenti ztratili až 450 bodů. K opravám došlo jen v důsledku stížností dvou studentů, kteří využili ojedinělého zákona, jenž je ve státě New York opravňuje k vyžádání svých zkoušek. Bez tohoto zákona a těchto dvou stížností by se na chyby nejspíše nikdy nepřišlo – a i tak trvalo půl roku, než přišla náprava.⁸

Matematika

Jak SAT, tak ACT poskytují nejen celkový výsledek zkoušky, ale též výsledek v její matematické části. Školám to dává možnost přihlédnout k tomuto druhu skóre více než k jinému, většina škol však přihlíží jen k celkovému výsledku – málokteré vysoké školy se totiž specializují jen na určitou oblast vzdělávání.⁹ Tady je třeba též podotknout, že v USA si studenti volí svůj obor teprve až ve druhém či třetím roce studia na vysoké škole (některé katedry ovšem podmiňují vstup na daný obor dobrými známkami

⁶Např. u úloh s tvorbou odpovědi při zkoušce SAT by chybné hodnocení mohlo být lehce přehlédnutelné, pokud by mělo dopad jen na několik studentů, kteří zvolili správnou ale nepřilíš častou odpověď.

⁷Organizátoři přípravných kurzů vysílají na každé zadání testu SAT i ACT své pracovníky, aby tyto zkoušky podstoupili. Stalo se již, že studenti při podstoupení jedné ze zkoušek tohoto druhu (SAT II – Matematika) zjistili, že mnohé otázky již v přípravném kurzu probrali v přesném znění.

⁸V době odevzdání tohoto článku (koncem března 2006) není celá aféra ještě ukončena a je možné, že nabude větších rozměrů. *College Board* totiž již třikrát za poslední dva týdny přiznala, že její předchozí zpráva podcenila rozsah a vážnost problému. *College Board* navíc odmítá opravit skóre těch studentů, kteří chybami v hodnocení celkově body získali.

⁹Příkladem výjimek jsou MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) a CalTech (*California Technology Institute*), jež se zaměřují na technologické obory.

v určitých předmětech).

Oba testy kladou v matematice silný důraz na rychlost – ACT poskytuje na 60 otázek jednu hodinu, SAT na 54 otázek 70 minut. Oba testy povolují používat kalkulačky, a to i grafické. Používání kalkulaček ovšem není nařízeno a všechny úlohy jsou podle autorů SAT i ACT takové, aby používání kalkulaček potřebné nebylo. SAT navíc poskytuje vzorce pro výpočet obvodů, obsahů, povrchů a objemů základních geometrických útvarů a těles – studenti nemusejí znát téměř nic z paměti. Na otázky ACT se musí odpovídat výhradně formou volby jedné z několika poskytnutých odpovědí. Takto je to i u valné většiny otázek SAT; výjimku tvoří deset otázek, na něž musí být odpověď zaznamenána začerněním „bublinek“ tak, aby znázorňovaly příslušné číslo (viz obrázek u úlohy 2.14 níže). Začernit se musí po jedné bublince v jednom až čtyřech sloupcích číslic a znaků (je možno tvořit i zlomky či použít desetinnou čárku).¹⁰

Tato forma odpovědí může být nadále vyhodnocována strojem, umožňuje však též otázky, jež by byly nabídkou jen několika odpovědí znehodnoceny (např. „urči největší trojmístné přirozené číslo dělitelné sedmi“), a otázky, na něž existuje více než jedna správná odpověď (např. „nalezni trojmístné přirozené číslo dělitelné součinem všech svých cifer“).

Změny z let 1994 a 2005 u zkoušky SAT

Dnešní podoba SAT je silně ovlivněna změnami z roku 1994, jež byly mimo jiné odezvou na reformní iniciativy vyvinuté organizací učitelů matematiky NCTM. Mezi tyto změny patří zařazení výše zmíněných úloh s tvorbou odpovědi, důraz na otázky týkající se „skutečného“ života (*real-life problems*), přiřazení otázek z oblasti základů statistiky a pravděpodobnosti, zmírnění časového tlaku a povolení kalkulaček (posledně zmíněná změna ovšem nevedla k zavedení nového druhu otázek, ale jen k opuštění otázek, při nichž by kalkulačka mohla vést k výrazné výhodě¹¹).

¹⁰ Jde vlastně o výběr jedné z $11 \cdot 13 \cdot 13 \cdot 12 - 1 = 22\,307$ možných odpovědí.

¹¹ Konkrétním příkladem otázky, kterou ETS vyřadila, je porovnání velikosti násobků $3 \cdot 352 \cdot 8$ a $4 \cdot 352 \cdot 6$.

Do roku 1994 vyžadovala zkouška SAT jen málo matematických znalostí přesahujících učivo základní školy. Od té doby se ETS snaží více přiblížit zkoušenou látku učivu středních škol a nepoužívat otázky, které svojí formou neodpovídají typu úloh, s nimiž je student seznámen na školách.

V roce 2005 došlo k dalším dvěma význačným změnám: začaly být občas kladeny i otázky týkající se učiva třetího ročníku matematiky středních škol a přestala být používána sekce takzvaných kvantitativních porovnání,¹² protože svojí formou neodpovídala vyučování na středních školách.

Ukázky úloh ze zkoušek ACT a SAT

Podívejme se nakonec na ukázky otázek z matematických sekcí SAT i ACT. V tomto ohledu si musíme vystačit jen s oficiálními „ukázkovými“ testy. V případě ACT jde o skutečné otázky z minulých zkoušek; v případě SAT není původ otázek uveden.

Aby byly otázky co nejvíce reprezentativní, použijeme v případě ACT, v níž otázky nejsou řazeny podle obtížnosti, jednoduše každou desátou otázku. V případě SAT pak použijeme řazení otázek podle obtížnosti k tomu, abychom vybrali přibližně stejný počet otázek z několika stupňů obtížnosti (konkrétně jde o otázky číslo 4 a 14 ze sekce č. 2, otázky číslo 4 a 17 v sekci č. 5 a otázky číslo 3 a 14 v sekci č. 8).¹³

Úlohy z ACT

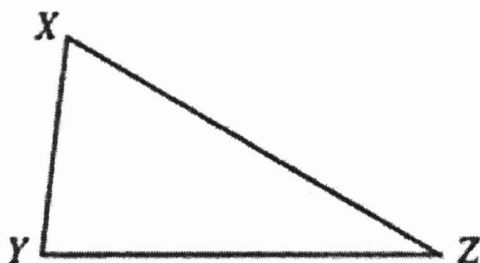
10) Je dáno číslo $x > 1$. Který z následujících výrazů má nejmenší hodnotu?

F. \sqrt{x} **G.** $\sqrt{2x}$ **H.** $\sqrt{x \cdot x}$ **J.** $x\sqrt{x}$ **K.** $x \cdot x$

20) Která z níže uvedených vět je platná pro všechny $\triangle XYZ$ (viz obrázek), v nichž je strana XZ delší než strana YZ ?

¹²V sekci *Quantitative Comparisons* bývalo patnáct otázek, při kterých studenti museli porovnat kvantitu A s kvantitou B – např. $2XZ$ vs. $2YZ$, je-li dáno $0 < X < 1 < Y < Z$ – a výběr odpovědi byl pak vždy jen $A > B$, $A < B$, $A = B$, či „nelze zjistit“.

¹³Sekce č. 2 je rozdělena na dvě části (8 a 10 otázek), volíme tedy jednu středně těžkou otázku z každé části; u zbylých sekcí pak volíme po jedné z otázek lehkých a těžkých.



F. Velikost $\sphericalangle X$ je vždy menší než velikost $\sphericalangle Y$.

G. Velikost $\sphericalangle X$ se vždy rovná velikosti $\sphericalangle Y$.

H. Velikost $\sphericalangle X$ je vždy větší než velikost $\sphericalangle Y$.

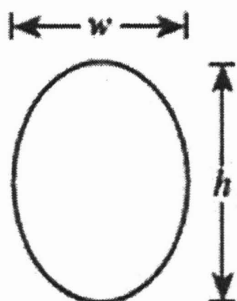
J. Velikost $\sphericalangle X$ je někdy menší než velikost $\sphericalangle Y$ a někdy se rovná velikosti $\sphericalangle Y$.

K. Velikost $\sphericalangle X$ je někdy větší než velikost $\sphericalangle Y$ a někdy se rovná velikosti $\sphericalangle Y$.

30) O kolik by se musel zvýšit součet čtyř čísel, aby se jejich aritmetický průměr zvýšil o dvě?

F. 2 G. 4 H. 6 J. 8 K. 16

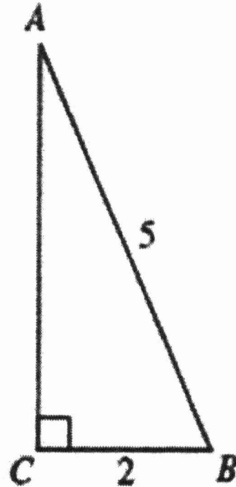
40) Mai obkládá zlatou fólií elipsovité rámeček na fotky. Obvod elipsy je dán vzorcem $p = \frac{\pi}{2} \sqrt{2 \cdot (h^2 + w^2)}$, přičemž h je výška a w je šířka (viz obrázek)¹⁴. Má-li elipsovité rámeček vnější výšku 4 couly a vnější šířku 3 couly, jak velký je v coulech jeho obvod?



F. $\frac{5}{2}\pi\sqrt{2}$ G. $\frac{7}{2}\pi\sqrt{2}$ H. $5\pi\sqrt{2}$ J. $\frac{\pi}{2}(4\sqrt{2} + 3)$ K. $(4\pi + 3)\sqrt{2}$

¹⁴Původní znění této úlohy skutečně budí dojem, že se jedná o přesný vzoreček pro výpočet obvodu elipsy.

50) V pravoúhlém trojúhelníku ABC (viz obrázek) je dáno: velikost úhlu C se rovná 90° , $AB = 5$ jednotek a $CB = 2$ jednotky. Co je $\operatorname{tg} B$?



F. $\frac{\sqrt{21}}{2}$ G. $\frac{3}{2}$ H. $\frac{\sqrt{21}}{5}$ J. $\frac{3}{5}$ K. $\frac{2}{5}$

60) Který vzorec znázorňuje počet metrů, jež musí uběhnout účastník závodu, v němž se běží třikrát dokola po dráze tvaru kružnice o poloměru R metrů?

F. $3R$ G. $3\pi R$ H. $3\pi R^2$ J. $6R$ K. $6\pi R$

Úlohy SAT

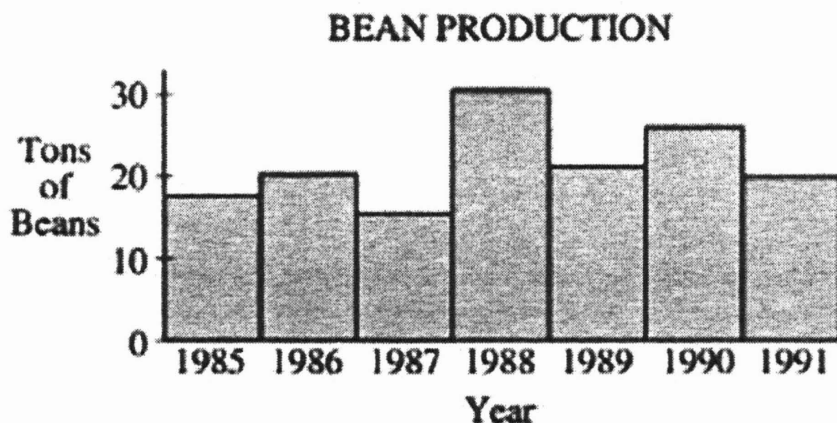
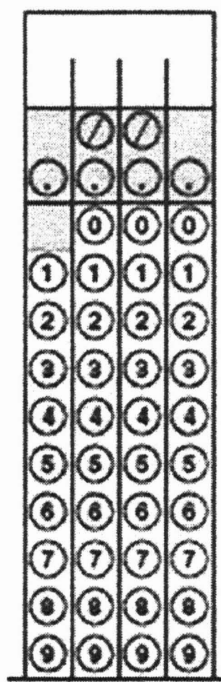
2.4) Nechť je a liché celé číslo a b sudé celé číslo. Které z níže uvedených je liché celé číslo?

(A) $3b$ (B) $a + 3$ (C) $2(a + b)$ (D) $a + 2b$ (E) $2a + b$

2.14) Nechť platí $|-2x + 1| < 1$. Najdi jednu z možných hodnot x . (Pozn. U této otázky musí být odpověď vytvořena začerněním bublinek — viz obrázek).

5.4) Nechť platí $7^n \cdot 7^3 = 7^{12}$. Jaká je hodnota n ?

(A) 2 (B) 4 (C) 9 (D) 15 (E) 36



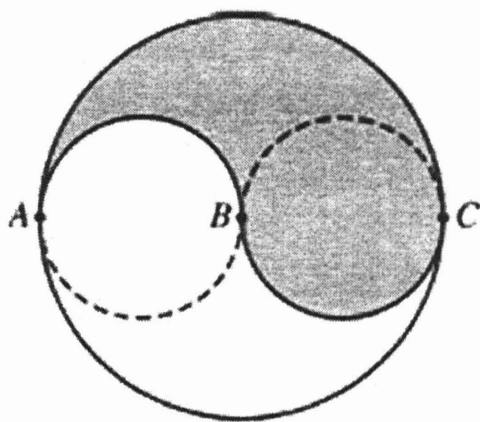
5.17) Necht' je A množina všech prvočísel a B množina všech dvojmístných kladných celých čísel, jež mají na místě jednotek číslici 5. Kolik čísel patří do průniku množin A a B ?

(A) Žádné (B) Jedno (C) Dvě (D) Pět (E) Devět

8.3) Zobrazený sloupcový graf ukazuje počet tun fazolí vypěstovaných na jedné velké farmě v letech 1985 až 1991. Ve kterém níže uvedeném období byla průměrná produkce fazolí nejbližší průměrné produkci fazolí z roku 1985?

(A) 1986-1987 (B) 1987-1988 (C) 1988-1989 (D) 1989-1990 (E) 1990-1991

8.14) Na obrázku mají obě menší kružnice poloměr 3. Dotýkají se větší kružnice jen v bodech A a C a samy se sebou jen v bodě B , jenž je středem větší kružnice. Jak velký je obvod stínované plochy?



(A) 6π (B) 8π (C) 9π (D) 12π (E) 15π

Literatura

[ACT_Guide] *Your Guide to the ACT*, ACT Inc., 2005,
<http://www.act.org/aap/pdf/YourGuidetoACT.pdf>

[ACT_Sample] *Preparing for the ACT*, ACT Inc., 2005,
<http://www.actstudent.org/pdf/preparing.pdf>

[ACT_Standards] *College Readiness Standards – Mathematics*,
ACT Inc., 2006,
<http://www.act.org/standard/pdf/math.pdf>

[SAT_Changes] *A Historical perspective on the Content of the SAT*, College Board, 2003,
http://www.collegeboard.com/research/pdf/031306researchreport2_23504.pdf

[SAT_Report] *2005 College-Bound Seniors, Total Group Profile Report*, College Board, 2005,
http://www.collegeboard.com/prod_downloads/about/news_info/cbsenior/yr2005/2005-college-bound-seniors.pdf

[SAT_Sample] *An Official SAT Practice Test*, College Board, 2005, via
http://www.collegeboard.com/student/testing/sat/prep_one/test.html

Internetové stránky:

ACT: www.act.org

College Board: www.collegeboard.org

ETS: www.ets.org

David Stein

Katedra matematiky a didaktiky matematiky UK v Praze, PedF

M. D. Rettigové 4, 116 39 Praha 1

e-mail: david.stein@seznam.cz