Matematika s radostí aneb hodiny plné her, testů a soutěží

Petra Vondráková

Katedra aplikované matematiky VŠB–Technická univerzita, Ostrava

28. 8. 2014 Konference projektu

Matematika s radostí

Cílem projektu je připravit vhodné materiály a prostředí pro přeměnu výuky matematiky, která je "strašákem", na výuku, která bude žáky bavit a rozvíjet jejich kreativitu.

Co bude vytvořeno

Knihovna zábavných a zajímavých materiálů pro žáky i učitele, která bude obsahovat:

- interaktivní testy – různé typy,

Co bude vytvořeno

Knihovna zábavných a zajímavých materiálů pro žáky i učitele, která bude obsahovat:

- interaktivní testy – různé typy,
- párovací hry,

Co bude vytvořeno

Knihovna zábavných a zajímavých materiálů pro žáky i učitele, která bude obsahovat:

- interaktivní testy – různé typy,
- párovací hry,
- hry typu Riskuj pro jednoho nebo dva hráče,

Co bude vytvořeno

Knihovna zábavných a zajímavých materiálů pro žáky i učitele, která bude obsahovat:

- interaktivní testy – různé typy,
- párovací hry,
- hry typu Riskuj pro jednoho nebo dva hráče,
- AZ kvízy,

Co bude vytvořeno

Knihovna zábavných a zajímavých materiálů pro žáky i učitele, která bude obsahovat:

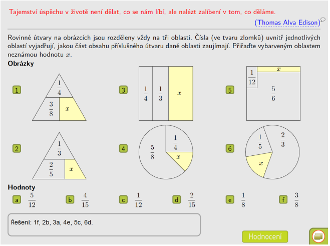
- interaktivní testy – různé typy,
- párovací hry,
- hry typu Riskuj pro jednoho nebo dva hráče,
- AZ kvízy,
- odkrývání obrázku,

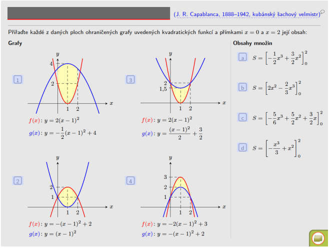
Co bude vytvořeno

Knihovna zábavných a zajímavých materiálů pro žáky i učitele, která bude obsahovat:

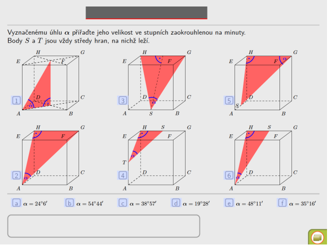
- interaktivní testy – různé typy,
- párovací hry,
- hry typu Riskuj pro jednoho nebo dva hráče,
- AZ kvízy,
- odkrývání obrázku,
- krokované příklady.

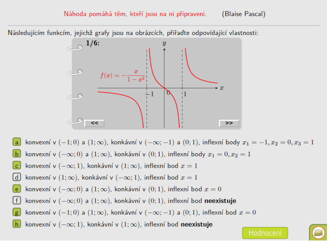
Párovací hry





- Cílem je dobře spárovat nabízené otázky a odpovědi.
- Hráč zaklikne políčko u jedné otázky a následně u jedné odpovědi.
- Při nalezení správného páru se odkryje jedno slovo v tajence.
- Při chybě získá hráč trestný bod a pokračuje ve hře.
- Pro větší obtížnost je u některých her nabízeno více odpovědí než otázek.



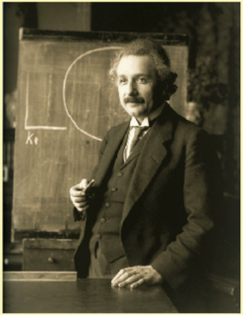


K atraktivnosti párovacích her přispívají:

- tajenky,
- životopisy slavných osobností,
- obrázky a fotky, které se odkrývají při správných odpovědích,
- možnost listování mezi obrázky,
- hodnotící hlášky a komentáře.

Albert Einstein

(14. března 1879 Ulm, Německo – 18. dubna 1955 Princeton, New Jersey, USA) byl teoretický fyzik, jeden z nejvýznamnějších vědců všech dob. Často je označován za největšího vědce 20. století, případně spolu s Newtonem za nejvýznamnějšího fyzika vůbec. Mezi jeho příspěvky fyzice patří speciální teorie relativity (1905), myšlenka kvantování elektromagnetického pole a vysvětlení fotoefektu (1905), vysvětlení Brownova pohybu (1905) a snad nejvíce obecná teorie relativity (1915), která doposud nejlépe popisuje vesmír ve velkých měřítkách.



Zdroj: http://en.wikipedia.org

Často se říká, že Einstein měl ve škole pětky z matematiky i fyziky. Ve skutečnosti tomu tak nebylo, měl šestky. Bylo to však v době před školskou reformou v Německu, kdy šestka byla nejlepší známkou. Einstein v matematice i fyzice neobvykle vynikal.

Poté, co zformuloval obecnou teorii relativity, se stal známým po celém světě, což je pro vědce nevídaný úspěch. V pozdějších letech jeho sláva zastínila ostatní vědce a Einstein se stal synonymem pro člověka s velmi vysokou inteligencí nebo zkrátka génia.

Na svou dobu byla teorie relativity příliš kontroverzní, a to i přes skutečnost, že ji potvrdilo pozorování. Nobelovu cenu za fyziku získal Albert Einstein v roce 1922 za „objev zákona fotoelektrického jevu“. I když k tomu Královská švédská akademie zároveň dodala poněkud neurčité zdůvodnění, které znělo „jako uznání za práce pro rozvoj teoretické fyziky“, teorie relativity, jeden z nejbrilantnějších objevů lidského ducha, ve skutečnosti nikdy Nobelovou cenou oceněna nebyla.

Blaise Pascal (19. června 1623, Clermont, Francie – 19. srpna 1662, Paříž, Francie) francouzský matematik, fyzik a teolog.

Pascal patří mezi předchůdce moderní počítačové techniky – v roce 1642 sestrojil jako pomůcku pro svého otce první mechanický kalkulátor, schopný sčítat a odčítat, známý pod jménem Pascalina. Během života jich pak nechal vyrobit ještě více než 50 kusů, různě zdokonalených. Proto po něm byl nazván programovací jazyk Pascal.

V matematice se věnoval zejména geometrii, kombinatorice (pro Evropu objevil tzv. Pascalův trojúhelník) a teorii pravděpodobnosti. Ve fyzice je známý Pascalův zákon o šíření tlaku v kapalině. Po Pascalovi dostala název jednotka tlaku.

V roce 1662 (tj. v roce kdy zemřel) v Paříži představil prvního předchůdce autobusu: koňmi tažený vůz, kterému dal název *Carosse*. Tento vůz měl osm míst pro cestující a jezdil v pravidelných intervalech bez ohledu na počet obsazených míst. Tato zpočátku populární služba zkrachovala po 15 letech kvůli neúměrně navýšenému jízdnému, jedná se však o první známou linku veřejné dopravy. Další podobné linky se objevily až po roce 1820, kdy dostaly název *omnibus*, což bylo zkráceno na dnešní *bus*. Od roku 1948 do roku 2007 nesl největší výrobce autobusů v České republice název *Karosa* (od roku 2007 Iveco).

Zdroj: http://cs.wikipedia.org, http://en.wikipedia.org, http://www.quido.cz/objevy/autobus.htm

Párovací hry

Leonhard Paul Euler (15. dubna 1707 Basilej, Švýcarsko – 18. září 1783 Petrohrad, Rusko) byl průkopnický švýcarský matematik a fyzik.

Euler je považován za nejlepšího matematika 18. století a za jednoho z nejlepších matematiků vůbec. Jeho dílo nemá zřejmě v matematice obdoby. Napsal 865 prací, od jednotlivých pojednání po rozsáhlé učebnice. Jeho díla se vyznačují přesným vyjadřováním a přehlednou symbolikou – dnešní způsob značení matematických pojmů je téměř stejný jako Eulerův.

Dosáhl důležitých objevů v mnoha matematických disciplínách. Mnoho nových odvětví matematiky svými průkopnickými pracemi vlastně založil: například teorii grafů nebo teorii nekonečných řad. Eulerovi vděčíme za zavedení symbolů $f(x)$ pro funkci (1734), e pro základ přirozeného logaritmu (1727), i pro imaginární jednotku komplexního čísla (1777), π pro obsah jednotkového kruhu, $\sum$ pro sumu (1755) a mnoha dalších.

Během kariéry se Eulerovi zhoršil zrak. Od roku 1766 byl slepý, jeho slepota neměla ale téměř žádný vliv na jeho matematickou produktivitu – kompenzoval ji svými počtářskými schopnostmi a fotografickou pamětí. V této slepotě vytvořil téměř polovinu svých prací (přitom např. jenom práce o měsíčním pohybu měla 775 stránek). Díky svému písaři například v roce 1775 produkoval Euler jeden matematický list týdně.

Zdroj: http://cs.wikipedia.cz, http://www.quido.cz, http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk

Párovací hry

Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646–1716) byl německý filosof, vědec, matematik a teolog píšící převážně v latině a francouzštině.

Těžko omezit všechny činnosti, které tento německý génius konal, pouze na oblast filozofie a matematiky. Dalo by se říci, že *Leibniz patřil ke zbytku posledních polyhistorů*, tj. těch, kteří obsáhli všechno ve své době dostupné vědění. Přispěl k vývoji fyziky, zkonstruoval předchůdce počítacího stroje. Byl logikem a závěry jeho bádání ovlivnily i další přírodní vědy – biologii, lékařství, psychologii. Zabýval se historií nejen evropskou, ale i čínskou a paleontologií. Položil základy ke knihovnictví. Přispěl k rozvoji jazykovědy. Pracoval jako diplomat, právník, věnoval se politice i etice. Jeho filozofie navazovala na teologické závěry.

Objev infinitezimálního počtu. Objev infinitezimálního počtu neboli integrálů je spojen především se sporem mezi Leibnitzem a Newtonem. Anglický fyzik své myšlenky zřejmě zformuloval jako první, nicméně je nezveřejnil a byl proto předstižen německým filosofem Leibnitzem.

Spor mezi oběma vědci obsahuje řadu aspektů, která Newtona nestaví právě do příznivého světla. Posléze svého soka například přesvědčil, aby rozhodnutí bylo svěřeno do rukou britské akademie věd, která však byla ovládána Newtonovými přívrženci. Ti samozřejmě rozhodli v Newtonův prospěch. Newtonovy životopisy ukazují, že ve sporech se svými konkurenty vůbec používal často poměrně „drsných" prostředků – například se zformulováním nějaké teorie čekal do doby, kdy předpokládaní oponenti již nebyli naživu. Hodnocení Leibnize jako člověka však také rozporuplné: duchaplný, zábavný, společenský, ale jako diplomat i často lhal, kde mu to bylo ku prospěchu.

Zdroj: http://www.pozitivni-noviny.cz, http://cs.wikipedia.org

Wayne Douglas Gretzky (26. ledna 1961, Brantford, Ontario), přezdívaný **The Great One**, je bývalý kanadský hokejista, který je všeobecně považován za nejlepšího hráče všech dob.

V Národní hokejové lize (NHL, nejkvalitnější hokejová soutěž na světě) vytvořil neuvěřitelnou řadu rekordů, z nichž mnohým se nedává příliš velká šance na to, že by mohly být v budoucnu překonány. Nad ostatní hráče vyčníval již od dětství. Jako desetiletý vstřelil v sezóně 1971 – 1972 za svůj tým Brantford Nadrofsky Steelers 378 branek a k tomu dosáhl ještě 139 asistencí v pouhých 69 zápasech!

Kluby v profesionálních soutěžích často po odchodu nejvýznamnějších hráčů vyřazují čísla jejich dresů z oběhu, aby pod tímto číslem již nikdo jiný v daném klubu nenastupoval. Gretzkému se dostalo mnohem větší pocty: **číslo jeho dresu, 99, bylo vyřazeno z celé NHL** a Gretzky je jediným hokejistou NHL, který hrál v dresu s tímto číslem. Od dob Gretzkého se žádnému jinému sportovci takové pocty nedostalo. Před Gretzkym pouze jedinému: v baseballové lize se nepoužívá číslo 42, které nosil první černošský profesionální hráč baseballu, Jackie Robinson.

Zdroj: http://cs.wikipedia.org, http://en.wikipedia.org,

Párovací hry

Karel Schwarzenberg (1937) je český politik, poslanec, bývalý senátor, exministr zahraničí, bývalý místopředseda vlády a kancléř prezidenta Václava Havla. Je příslušník české větve rodu Schwarzenbergů, nositel dědičného šlechtického titulu „kníže ze Schwarzenbergu“.

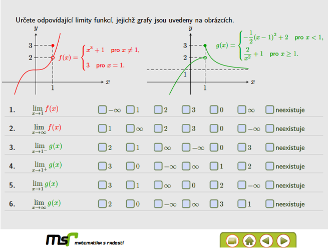
Své dětství strávil na zámcích Orlík a Čimelice. Po komunistickém převratu roku 1948 se Swarzenbergové uchýlili do emigrace do Rakouska. Na podzim roku 1989, po Sametové revoluci, se vrátil do své rodné vlasti, kde se intenzivně zapojil do společenského, hospodářského i politického života.

Karel Schwarzenberg kandidoval v historicky první přímé volbě prezidenta roku 2013. Přes rozsáhnou kampaň založenou mimo jiné i na sociálních sítích Facebook a Twitter a na **punkové image** neuspěl ve druhém rozhodujícím kole a prezidentem zvolen nebyl.

Podle Novinek.cz přinesl Schwarzenberg do české politiky noblesu a rozhled evropského šlechtice i přímé a lidové vyjadřování lesníka a hostinského. Píše klasickým inkoustovým perem a je sběratelem i uživatelem dýmek. Jeho fyzickými slabinami jsou vada řeči (v roce 2011 mu německý novinář z tiskové agentury DPA u Evropského parlamentu špatně porozuměl a slova „keine Katastrophe“ pochopil jako „eine Katastrophe“, takže druhý den musel Schwarzenberg dementovat informaci, že Česká republika podporuje libyjského diktátora Kaddáfího) a **usínání na veřejnosti**. Na druhou stranu, jeho slogan z roku 2010 „**Když se kecají blbosti, tak spím**“ byl vyjádřeními odborníků vyhodnocen jako nejlepší předvolební slogan.



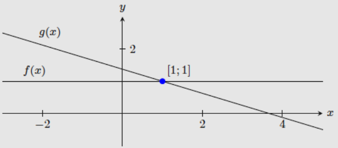


Vytváříme testy následujících typů:

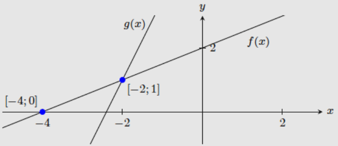
- test obsahující otázky s jednou správnou odpovědí,
- test obsahující otázky s více správnými odpověďmi,
- test typu ANO, NE s okamžitým vyhodnocením,
- test typu ANO, NE s vyhodnocením až po skončení testu,
- test typu typu tabulka.

1. Vyberte množinu, na které pro lineární funkce $f(x)$ a $g(x)$ platí, že $f(x) > g(x)$.



- ☐ $(1; \infty)$
- ☐ $(0; 1)$
- ☐ $\mathbb{R}$
- ☐ $(-\infty; 1)$

2. Vyberte množinu, na které pro lineární funkci $f(x)$ platí, že $f(x) > 0$.

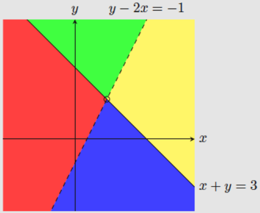


- ☐ $\emptyset$
- ☐ $(-4; \infty)$
- ☐ $(-4; 2)$
- ☐ $(-2; \infty)$

matematika s radostí

1. Která část roviny znázorňuje řešení dané soustavy nerovnic?

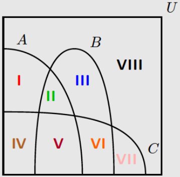
$$\begin{aligned} x + \ y &\leq 3 \\ y - 2x &< \ -1 \end{aligned}$$



- [ ] červená
- [ ] modrá
- [ ] zelená
- [ ] žlutá

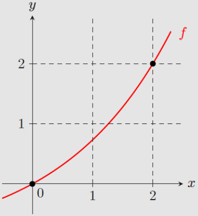
matematika s radostí

Je dán Vennův diagram pro tři podmnožiny A, B, C základní množiny U, jednotlivá pole diagramu jsou očíslována římskými číslicemi. Označte všechna pole, která patří do uvedené množiny. Příslušné doplňky množin jsou vždy v základní množině U.



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1. $A \cap (B \cup C)$								
2. $A \cup (B \cap C)$								
3. $(A \cup B) \cap C'$								
4. $A' \cap B' \cap C'$								
5. $(A' \cap B') \cup C'$								
6. $(A' \cap B') \cup C$								

1. Funkce f proměnné x je dána grafem. Rozhodněte o každém tvrzení, zda je pravdivé.

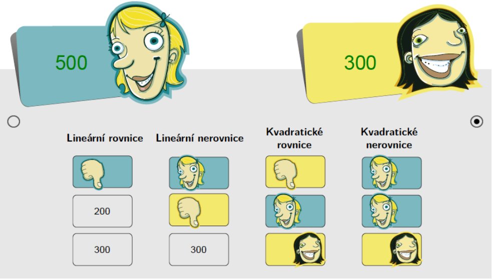


		Ano	Ne
(a)	$\int_0^2 f(x)\,\mathrm{d}x > 0$	✓	☐
(b)	$\int_0^2 f(x)\,\mathrm{d}x > 4$	☐	✓
(c)	$\int_0^2 f(x)\,\mathrm{d}x > 2$	☐	✓
(d)	$\int_0^2 (-f(x))\,\mathrm{d}x > 0$	☐	✓
(e)	$\int_0^2 (-f(x))\,\mathrm{d}x > -2$	✓	☐

Co je hotovo?

Kolik párovacích her a testů je již hotovo?

- 180 párovacích her
- 166 testů s jednou správnou odpovědí,
- 30 testů s více správnými odpověďmi,
- 58 testů typu ANO, NE
- 40 testů typu typu tabulka.

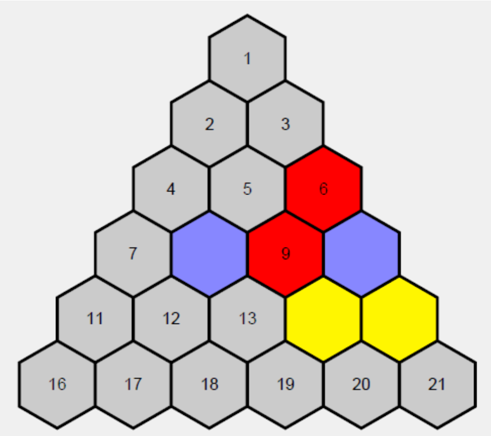


- Hrací plocha je rozdělena do sloupců, které představují různé kategorie (témata) otázek.
- Hráč si vybírá otázky různých témat a obtížnosti.
- Při kliknutí na políčko se zobrazí otázka s výběrem odpovědí.
- Hráč označí odpověď, otázka je okamžitě vyhodnocena a hráči jsou body buď přičteny nebo odečteny.

AZ kvíz

- AZ kvíz – varianta 21 polí a 28 polí
- Při kliknutí na vybrané políčko se zobrazí otázka s výběrem odpovědí.
- Cílem je spojit všechny strany trojúhelníka.
- O nezodpovězené otázky se losuje.
- Při každém novém otevření hry se promíchávají otázky na hrací ploše.

AZ kvíz – varianta 21 polí



Odkryj obrázek

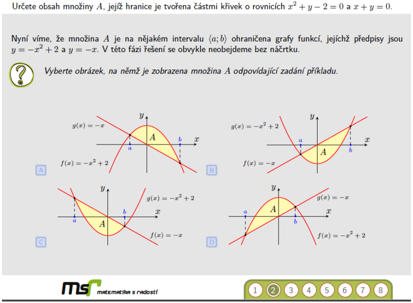
- Hrací plocha obsahuje 12 políček, za nimiž je schován obrázek.
- Při kliknutí na políčko se zobrazí otázka s výběrem odpovědí.
- Při správné odpovědi se zobrazí obrázek skrytý za políčkem.
- Pokud hráč neodpoví správně, dostává ještě jednu šanci.
- Po dvou neúspěšných pokusech zůstává obrázek skrytý.
- Při každém novém otevření hry se promíchávají otázky na hrací ploše.

Odkryj obrázek

Odkryj obrázek

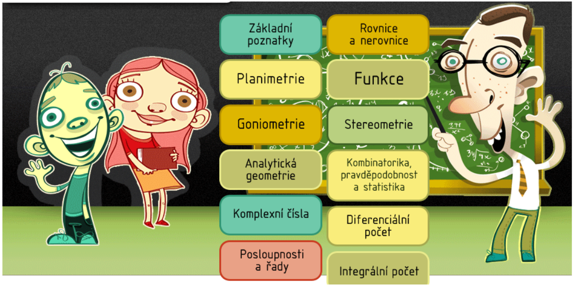
45 ilustrací s matematickým zaměřením vytvořila pro projekt Magdalena Musialová.

Krokovaný příklad



- Podrobné (krokované) řešení zadaného příkladu.
- V každém kroku dostává student otázku s nabídkou odpovědí.
- Při správné odpovědi postupuje k dalšímu kroku.
- Při špatné odpovědi je zobrazen komentář k chybnému řešení a návod vedoucí k řešení správnému.
- Pak je třeba znovu vybrat odpověď (nejlépe správnou).
- Tento postup se opakuje až k poslednímu kroku řešení.

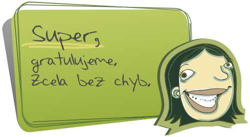
Výhody pro studenty a učitele



- Není třeba žádný speciální software, vše je ve formátu PDF.
- Není třeba mít připojení na Internet. Vyhodnocování testů probíhá okamžitě a bez připojení na Internet.
- Snadné použití pro interaktivní tabuli.
- Kvalitní sazba matematických výrazů.

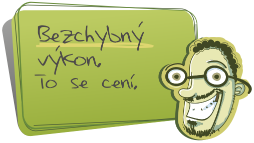
Inovativnost a komplexnost řešení

- Ucelenost – materiály pokryjí celou SŠ látku.
- Použitelnost pro různé typy škol a různou úroveň znalostí studentů.
- Tři varianty obtížnosti.
- Jednotné a jednoduché ovládání a grafika.
- Oživení výuky pomocí citátů a životopisů slavných filozofů a matematiků.

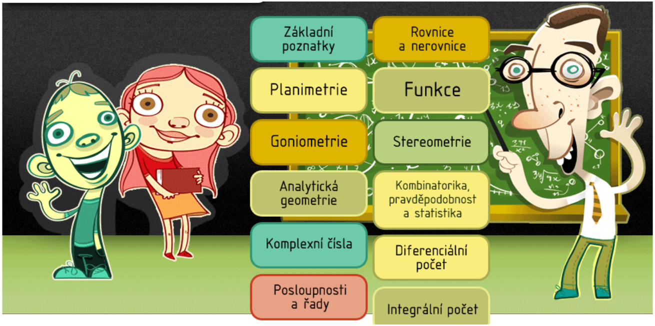


Inovativnost a komplexnost řešení

- Korektnost a správnost, která je garantována kontrolou a spoluprací pedagogů ze SŠ a VŠ.
- Promíchávání otázek a odpovědí v párovacích hrách.
- Promíchávání odpovědí v testech.
- AZ kvízy a Odkryj obrázek se nově generují při každém novém otevření PDF. Obsahují mnohem více otázek než je políček.
- Vše je volně k dispozici na webu projektu msr.vsb.cz.



Web projektu



msr.vsb.cz

Děkuji za pozornost a přeji hodně radosti s Matematikou s radostí.