

INFORMATIKA

Výpočet BMI v Excelu

JIŘÍ HÁTLE

Přírodovědecká fakulta UP, Olomouc



1. Úvod

Nejen v čase povánočním je častým tématem, kolik kdo kdy zase přibral, a že bude muset cvičit a hubnout. Nedávné průzkumy a studie uvádějí, že významnou mírou přibývá obézních lidí a že lidé v Evropě jsou stále nespokojenější se svojí váhou a vzhledem. S obezitou jdou ruku v ruce zdravotní problémy a rizika. Státy Evropské Unie proto chtějí s otylostí prostřednictvím jednotlivých ministerstev zdravotnictví a školství bojovat [1]. Je proto docela aktuální zeptat se svých studentů (i sebe): Jak jste na tom vy a vaši blízcí? Nejjednodušším ukazatelem je index BMI.

2. Index BMI

Pod zkratkou BMI (z anglického body mass index) rozumíme *index tělesné hmotnosti*, který charakterizuje vyváženost vztahu mezi výškou a hmotností člověka. Jeho hodnota slouží jako měřítko obezity a umožňuje statistické porovnávání lidí s různou výškou a hmotností. Index tělesné hmotnosti vytvořil někdy v letech 1830 – 1850 belgický vzdělanec *Adolphe Quetelet*, proto se indexu BMI také říká Queteletův index. Výpočet provádíme pomocí vzorce

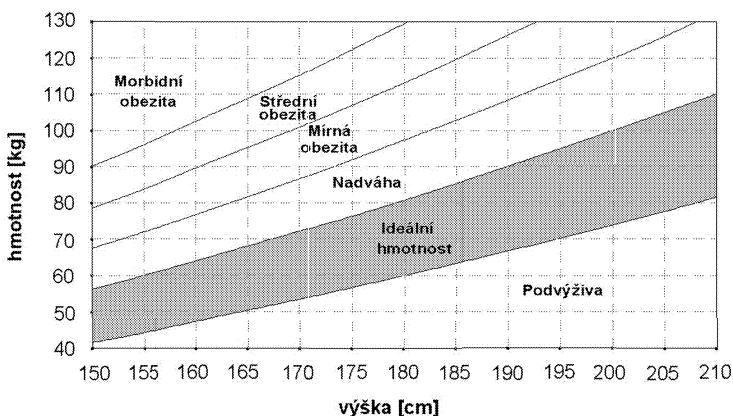
$$\text{BMI} = \frac{\text{hmotnost}}{\text{výška}^2}, \quad (1)$$

do kterého dosazujeme tělesnou hmotnost v kilogramech a tělesnou výšku v metrech, přičemž výsledné jednotky kg/m^2 vynecháváme. Škála hodnot je utříděna a jednotlivé třídy jsou přiléhavě pojmenovány. Vypočítanou hodnotu BMI vyhodnotíme z následující tabulky.

Třída	BMI
Podváha	$< 18,5$
Ideální hmotnost	$18,5 - 24,9$
Nadváha	$25 - 29,9$
Mírná obezita	$30 - 34,9$
Střední obezita	$35 - 39,9$
Morbidní obezita	> 40

Ukažme si použití na příkladě. Mějme fiktivní osobu, která měří 189 cm a váží 75 kg. Pak po dosazení do vzorce (1) vyjde hodnota indexu tělesné hmotnosti rovna 21. Z tabulky vidíme, že daná osoba má ideální hmotnost.

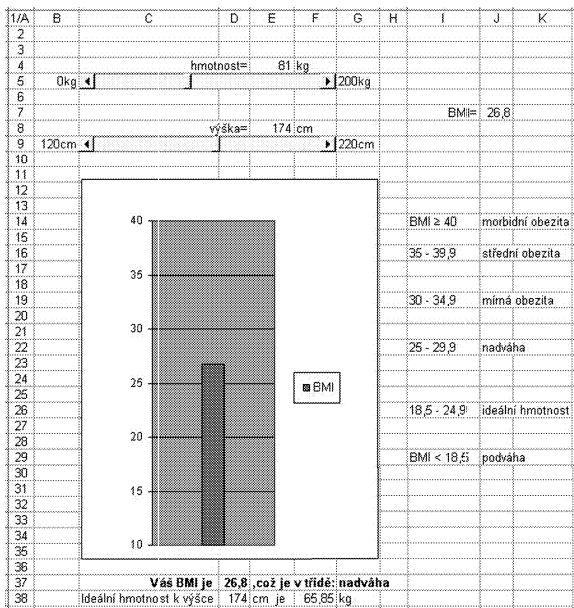
Třídy hodnot BMI jsou znázorněny také graficky v obr. 1. (Více o indexu tělesné hmotnosti lze nalézt na internetu [2], [3].)



Obr. 1

3. BMI v Excelu

Nyní popíšeme, jak si na počítači v programu Excel vytvoříme obr. 2. Vstupní hodnoty jsou dvě, a to hmotnost a výška. K zadání těchto hodnot použijeme posuvníků, abychom mohli libovolně měnit zadávané hodnoty. Posuvník vybereme klepnutím pravým tlačítkem myši na základní nabídkový panel Excelu, vybereme *Formuláře* a z tabulky *Posuvník*. Ten pak umístíme na plochu tabulky a upravíme do požadovaného tvaru a polohy. Druhý posuvník vytvoříme stejným způsobem nebo poklepeme pravým tlačítkem myši na již hotový posuvník, vybereme *Kopírovat* a poté *Vložit* na požadované místo.



Obr. 2

Další vlastnosti posuvníku nastavíme klepnutím pravým tlačítkem na posuvník a výběrem *Formát ovládacího prvku*, kde v záložce *Ovládací prvek* nastavíme nejnížší a nejvyšší hodnotu, přírůstkovou změnu a propojení s buňkou, ve které se bude zobrazovat aktuální hodnota (v našem případě pro posuvník určující hmotnost je to buňka E4). Krajní hodnoty, kterých

může posuvník nabývat, zobrazíme jako popisek či komentář k posuvníku (zde jsou meze 0 a 200 kg). Obdobným způsobem nastavíme druhý posuvník pro výšku.

Do buňky J7 vložíme vzorec pro výpočet indexu tělesné hmotnosti $=E4/(E8/100)^2$. Vzorec je vázán na buňky se zadávanými hodnotami, tudíž je výsledek automaticky přepočítáván při změně vstupních údajů. Protože zadáváme výšku v centimetrech, převádíme ji ve vzorci v buňce J7 na požadované metry.

Výsledek můžeme vizualizovat vytvořením grafu. V panelu nabídek vybereme *Vložit, Graf*, v nabídce *Průvodce grafem* zvolíme sloupcový graf a postoupíme na stránku 2/4 stisknutím tlačítka *Další*. Zde zvolíme buňku (konkrétně J7), ze které budou načítány hodnoty do grafu, a v záložce *Řada* nazveme graf BMI. Na další straně *Průvodce grafem* si můžeme graf pojmenovat (ale nemusíme), v záložce *Osy* nezaškrtneme osu *x*, neboť ji v našem grafu nepotřebujeme, a dokončíme graf umístěním. Ještě klepnutím pravým tlačítkem myši na osu *y* v grafu a vybráním *Formát osy* nastavíme krajní hodnoty měřítka, např. od 10 do 40 na obrázku 2, velikost písma dle našich představ. Vedle grafu napíšeme meze rozdělení hodnot BMI a příslušné třídy do sousedních buňek (budeme se na ně ještě odkazovat).

Při slovní prezentaci výsledku použijeme pětkrát funkci KDYŽ vkládanou do sebe v buňce G37.

G37=KDYŽ(J7>40;J14;KDYŽ(J7>35;J16;KDYŽ(J7>30;J19;
KDYŽ(J7>25;J22;KDYŽ(J7>18,5;J26;J29))))

S odkazem na buňky s názvem tříd rozdělení dostáváme za splnění podmínek příslušné odpovědi.

Nakonec můžeme určit ideální hmotnost k zadané výšce. Z (1) si vyjádříme hmotnost. Za hodnotu BMI dosadíme střed intervalu ideální hmotnosti, což je 21,75, a dosadíme výšku v příslušných jednotkách. Do buňky F38 tedy vložíme $=21,75*(E8/100)^2$ a získáváme naši ideální hmotnost. Porovnání výsledku a skutečnosti nám řekne, jestli nemusíme měnit životní režim, nebo zda bychom měli zdravěji jíst, cvičit a trochu zhubnout. Na obrázku 2 je znázorněn příklad náhodného člověka, jehož výška je 174 cm a jeho hmotnost je 81 kg. Jeho index tělesné hmotnosti je 26,8 a patří do třídy nadváhy. Ideální hmotnost k výšce 174 cm je 65,85 kg, takže tento člověk by měl trochu zhubnout.

Jestliže si výsledný soubor uložíme, můžeme jej po určité době znovu otevřít a uvidíme, jak jsme na tom byli, a zadáním aktuálních údajů dostaneme odpověď, jakým směrem se změnil náš stav.

(Autorkou úvodní ilustrace je Mgr. Jaroslava Čermáková z Hlinska v Čechách.)

L i t e r a t u r a

[1] http://zdravi.idnes.cz/evropa-tloustne-vyhlasila-boj-obezite-dhy-/hubnuti.asp?c=A061115_210721_hubnuti_ad

[2] <http://www.celostnimedicina.cz/bmi-index-telesne-hmotnosti.htm>

[3] http://cs.wikipedia.org/wiki/Index_t%C4%9Blesn%C3%A9_hmotnosti

Uplatnenie princípov konštruktivismu vo vyučovaní matematiky využitím Cabri geometrie

STANISLAV LUKÁČ – RADOVAN ENGEL

Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach

Teória konštruktivismu

Pri hľadaní predpokladov, podmienok a faktorov vytvárajúcich platformu pre uvedomelé a efektívne učenie sa vzniklo viacero didaktických teórií a modelov. Medzi najvýznamnejšie pedagogické teórie druhej polovice 20. storočia patrí konštruktivizmus. Základy tohto pedagogického smeru vypracoval švajčiarsky psychológ *Jean Piaget* vychádzajúc z experimentov, ktoré boli zamerané na skúmanie vývoja matematických a logických pojmov v predstavách a myslení detí.

Teória konštruktivistického poznávania a učenia sa vychádza z predpokladu, že žiak v aktívnej interakcii s prostredím postupne konštruje svoj

vnútorný systém poznania. Proces učenia sa by mal prebiehať v podnetnom vzdelávacom prostredí, ktoré inšpiruje žiakov k bádaniu a nastoľuje im otázky a problémy, pri riešení ktorých žiaci aktívne objavujú nové poznatky a usilujú sa pochopiť ich zmysel a význam. Základné princípy konštruktivistického teórie poznávania možno zhrnúť do štyroch bodov:

- Poznanie si žiaci fyzicky konštruujú tým, že sa zapájajú do aktívneho učenia sa. Poznatky im nie sú odovzdávané v hotovej podobe, ale žiaci ich samostatne objavujú aktívnou činnosťou.
- Poznanie si žiaci symbolicky konštruujú tým, že si vytvárajú svoje vlastné reprezentácie. Nové vedomosti sú v konfrontácii s predchádzajúcimi zaraďované do vnútorného systému poznatkov.
- Poznanie si žiaci sociálne konštruujú tým, že svoje porozumenie vyjadrujú pred druhými. Komunikujú so spolužiakmi a učiteľom, zdôvodňujú svoje stanoviská a zistenia.
- Poznanie si žiaci teoreticky konštruujú tým, že sa pokúšajú identifikovať to, čomu zatiaľ celkom nerozumejú, hľadať odpovede a vysvetlenia.

Učenie sa matematiky vedie k hľadaniu a skúmaniu súvislostí medzi objektmi a následne k aplikovaniu osvojených vzťahov pri riešení úloh. V procese riešenia rôznych druhov úloh vytvára žiak základy svojho vlastného matematického porozumenia a presvedčenia o užitočnosti osvojených poznatkov. V tomto zmysle argumentujú aj *Hejný* a *Kuřina* [1]: „Matematika bude užitočná, jedine ak bude súčasťou ľudskej kultúry, ak bude účinne pomáhať riešiť problémy každodennej praxe.“

Uvedení autori prispôsobili teóriu konštruktivismu špecifickým podmienkam a cieľom matematického vzdelávania do podoby tzv. didaktického konštruktivismu. Uvádzame jednu zo základných téz tejto teórie [2]: „Podstatnou zložkou matematickej aktivity je hľadanie súvislostí, riešenie úloh a problémov, tvorba pojmov, zovšeobecňovanie tvrdení, ich preverovanie a zdôvodňovanie.“ V článku [3] *Kuřina* ďalej rozvádza podstatné znaky didaktického konštruktivismu: „Pre konštruktívne poňaté vyučovanie matematiky je charakteristický systém podnetov, ktoré vedú k jej porozumeniu, k vytváraniu predstáv, pojmov a postupov vo vedomí žiaka.“

Teóriu konštruktivismu rozvíjal aj *Seymour Papert*, ktorý pôsobil na MIT v USA. Pri vytvorení podmienok, aby sa deti mohli učiť tým, že riešia, robia, objavujú, konštruujú, by mohol podľa neho zohrať významnú úlohu aj počítač. *Papert* videl hlavné výhody počítačov v poskytovaní podnetov pre získavanie nových skúseností, ktoré umožňujú skúmaním kon-

krétnych prípadov identifikovať pochybnosti a formulovať hypotézy. Hodnotenie parciálnych tvrdení umožňuje samostatné objavovanie pre žiaka nových poznatkov a rozvíjanie logického myslenia.

Dôležitým predpokladom aplikovania konštruktivistických prístupov vo vyučovaní matematiky je prebudenie a udržiavanie záujmu žiakov o skúmanie a riešenie predložených problémov. Medzi aktivizujúce faktory patrí vhodné navodenie problémovej situácie a zostavenie systému zaujímavých logicky nadväzujúcich úloh. Podľa nášho názoru môže motivačne pôsobiť aj skutočnosť, že pri vhodnej organizácii výučby môžu žiaci využitím skôr osvojených poznatkov samostatne objaviť nové vlastnosti a vzťahy umožňujúce riešiť nové typy problémov. Značný motivačný účinok by mohli do vyučovania matematiky prinášať aj moderné informačné technológie (IT), ktoré ponúkajú nové a efektívne možnosti riešenia problémov.

Základné princípy konštruktivismu možno pretvárať do konkrétnejších modelov a metód vyučovania. V článku využívame model, pre ktorý sa zaviedlo označenie EUR. Model EUR umožňuje rozvoj samostatného kritického myslenia a schopností žiakov zameraných na objavovanie nových poznatkov a ich zaraďovanie do vnútorného systému známych poznatkov, čo vytvára predpoklady pre hlbšie pochopenie významu preberaného učiva. V publikácii [4] je charakterizovaný model EUR ako trojfázový model vyučovania a učenia sa poskytujúci rámec pre aktívnu a efektívnu realizáciu základných etáp poznávacieho procesu. Jednotlivé fázy tvoria: *evokácia*, *uviedenie a reflexia*.

- *Evokácia* – proces učenia začína tým, že si žiaci vybavujú v pamäti a zopakujú, čo si myslia, že vedú o predloženej téme. Prvá fáza aktivuje vybraný okruh znalostí, ktoré sú základom pre objavovanie nových poznatkov. Pre realizáciu tejto etapy je vhodná skupinová diskusia, prípadne brainstorming.
- *Uvedenie si významu* – zámerom druhej etapy je konfrontácia žiakovho pôvodného konceptu danej témy s novými aktívne získanými informáciami a poznatkami. Žiaci zaraďujú nové informácie do pamäťových schém a snažia sa vytvárať väzby medzi novými a skôr osvojenými poznatkami.
- *Reflexia* – žiaci si upevňujú nové vedomosti a aktívne transformujú nové poznatky do svojich vnútorných schém porozumenia. Výsledkom záverečnej fázy by mali byť trvalé vedomosti a schopnosti ich využívania pri riešení úloh.

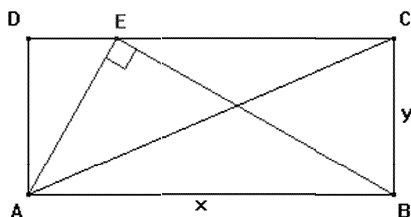
Po stručnom vysvetlení základov teórie konštruktivismu pristúpime

k opisu návrhov systému výučby vybraných tém zo školskej matematiky na základnej aj strednej škole vytvorených v duchu konštruktivistickej koncepcie učenia sa. Teoretické východiská vypracovaných systémov výučby tvorí model EUR, ktorý sme aplikovali na rozdelenie systému výučby do troch základných etáp. Pre podporu jednotlivých etáp učenia sa sú využité dynamické prostriedky programu Cabri geometria umožňujúce aktívne experimentovanie s učiteľom pripravenými výkresmi a zostrojovanie vlastných konštrukcií geometrických objektov.

Talesova kružnica

Navodenie problémovej situácie

Hlavným zámerom prvého námetu je nasmerovať žiakov cez konštrukciu pravouhlých trojuholníkov k objaveniu Talesovej (Thaletovej) kružnice. Pomocou pravouhlého pravítka s ryskou by žiaci vedeli ľahko zostrojiť pravouhlý trojuholník, ak by konštrukcia začínala zostrojením pravého uhla. Niekedy však takýto postup konštrukcie nemožno využiť. Pre navodenie problémovej situácie by sme využili úlohu: Na obdĺžnikovom hárku papiera s dĺžkami strán x , y sú vyznačené pravouhlé trojuholníky ABC a ABE (obr. 1). Porovnajme obsahy týchto trojuholníkov a porozmýšľajte, ako by ste zostrojili bod E na úsečke CD , ak by ste chceli vystrihnúť z obdĺžnikového hárku papiera pravouhlý trojuholník ABE . Prvá časť úlohy by bola pre žiakov jednoduchá. Druhú časť úlohy možno transformovať na typickú konštrukčnú úlohu. Pretože poznáme dĺžku prepony AB a vzdialenosť vrcholu E od prepony, potrebujeme zostrojiť pravouhlý trojuholník s danou dĺžkou prepony a dĺžkou výšky na preponu. Okrem konštrukcie tohto pravouhlého trojuholníka je zaujímavá aj otázka existencie pravouhlého trojuholníka s danými vlastnosťami.



Obr. 1

Evokácia

Pred riešením nastoleného problému by bolo vhodné zopakovať základné pojmy a vlastnosti pravouhlého trojuholníka, ktoré sa zvyčajne využívajú pri riešení konštrukčných úloh (prepona a odvesny, veľkosť vnútorných uhlov, výšky v pravouhlom trojuholníku). Potom by učiteľ zadal niekoľko úloh zameraných na konštrukciu pravouhlého trojuholníka, ak sú dané dĺžky dvoch strán alebo dĺžka jednej strany a veľkosť ostrého vnútorného uhla. Žiaci by mohli pracovať v skupinách, pričom každá skupina by riešila v prostredí programu Cabri geometria úlohu zadanú učiteľom. Pri vyhodnotení práce skupín by učiteľ so žiakmi aj zopakoval postup riešenia niektorých typov úloh.

Uvedomenie si významu

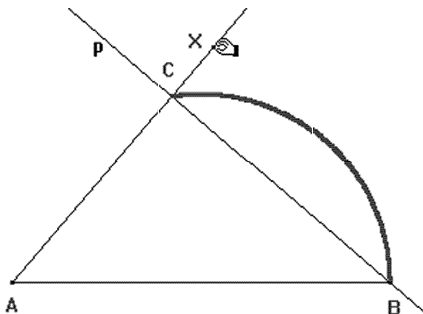
V tejto etape vyučovacej hodiny by žiaci riešili tri nadväzujúce úlohy, pri riešení ktorých by mali experimentovaním s dynamickými konštrukciami postupne objaviť vlastnosť Talesovej kružnice. Žiaci by boli vedení aj k intuitívnemu chápaniu významu pojmov množina všetkých bodov roviny s danou vlastnosťou (každý bod z Talesovej kružnice, okrem krajných bodov priemeru AB , má hľadanú vlastnosť a žiaden iný bod roviny túto vlastnosť nemá).

Prvá úloha nie je jednoznačne formulovaná, aby žiaci mohli zvažovať viaceré alternatívy jej riešenia. Ako hlavné kritérium pri výbere postupu riešenia by bola požadovaná jednoduchosť konštrukcie. Úlohou žiakov, ktorí by znova mohli pracovať v skupinách, by bola konštrukcia pravouhlého trojuholníka ABC s danou dĺžkou prepony AB . Po prehodení žiackych riešení by učiteľ pre pokračovanie procesu učenia sa vybral nasledovný postup konštrukcie (predpokladáme, že tento postup by využili aj niektoré žiacke skupiny): po zostrojení úsečky AB si zvolíme ľubovoľný bod X mimo priamky AB a zostrojíme polpriamku AX . Potom zostrojíme kolmicu p na AX prechádzajúcu bodom B . V priesečníku polpriamky AX a priamky p dostaneme vrchol C .

Po zostrojení trojuholníka ABC opísaným postupom nastaví žiaci pre bod C zanechávanie stopy na nákresni. Potom môžu krúžiť bodom X po nákresni a vrchol C bude opisovať kružnicu s priemerom AB (obr. 2). Rovnaký výsledok získame aj po zmene dĺžky prepony AB . Žiaci by mali na základe tejto dynamickej konštrukcie vysloviť hypotézu, že vrchol C

pravouhlého trojuholníka s preponou AB bude ležať na kružnici s priemerom AB .

V poslednej úlohe by sme predložili žiakom hotovú dynamickú konštrukciu obsahujúcu tri trojuholníky: ABC_1 , ABC_2 , ABC_3 . Nad priemerom AB je zostrojená Talesova kružnica k . Vrchol C_1 leží vnútri kružnice k , vrchol C_2 je viazaný na kružnicu k , vrchol C_3 leží zvonku kružnice k . Pre každý tro-



Obr. 2

juholník je odmeraný uhol pri vrchole C . Pohybovaním bodmi C_1 (vnútri kružnice k), C_2 a C_3 (zvonku kružnice k) by žiaci zistili:

- Uhol AC_1B je vždy väčší ako 90° .
- Uhol AC_2B je pravý, ak bod C_2 nesplýva s bodom A alebo B .
- Uhol AC_3B je vždy menší ako 90° .

Na základe opisovanej dynamickej konštrukcie by žiaci mali dôjsť k záveru, že Talesova kružnica obsahuje všetky body roviny, z ktorých vidno úsečku AB pod pravým uhlom.

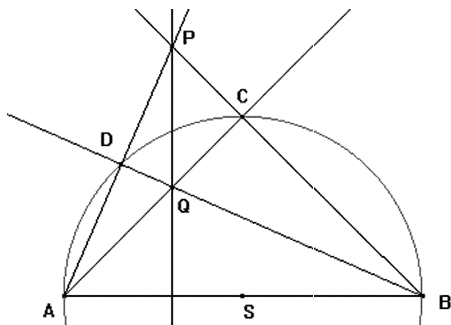
Reflexia

Po objavení nového poznatku o Talesovej kružnici je dôležité, aby si žiaci osvojili novú množinu všetkých bodov v rovine a pripojili ju v systéme poznatkov k už známym množinám (kružnica, ekvidistanta priamky a kružnice, osi). Preto je vhodné v tejto etape vyriešiť niekoľko konštrukčných úloh, pri riešení ktorých sa využívajú uvedené množiny bodov v rovine. Ako prvá by mohla byť riešená konštrukčná úloha z úvodu tohto námetu. Pri diskusii o počte riešení úlohy by mohli žiaci pomocou programu Cabri preskúšať jednotlivé prípady a vysloviť podmienky existencie pravouhlých trojuholníkov vzhľadom na zadané číselné hodnoty predstavujúce miery útvarov.

Ako ďalšiu v poradí navrhujeme riešiť nasledovnú konštrukčnú úlohu: Zostrojte pravouhlý trojuholník ABC s preponou AB , ak je daný polomer r kružnice opísanej trojuholníku ABC a dĺžka výšky v_b na stranu b . Možno predpokladať, že niektorí žiaci by si hneď uvedomili, že kružnica opísaná pravouhlému trojuholníku je Talesova kružnica. Z toho vyplýva,

že dĺžka prepony AB je rovná $2r$. V prípade nejasností by mohli žiaci skúmať pomocou programu Cabri polohu stredu kružnice opísanej trojuholníku ABC v závislosti od veľkosti vnútorných uhlov trojuholníka.

Pre hlbšie porozumenie nového poznatku a jeho trvalé zaradenie do systému osvojených poznatkov je možné v závere využiť väzbu na ďalšie už známe poznatky o výškach a ortocentre v trojuholníku. Žiakom by sme zadali úlohu: Daná je úsečka AB a dva rôzne pravouhlé trojuholníky ABC a ABD s preponou AB ležiace v jednej polrovine určenej priamkou AB . V priesečníku priamok AC a BD leží bod Q a v priesečníku priamok AD a BC leží bod P . Určite vzájomnú polohu a uhol priamok AB a PQ (obr. 3).



Obr. 3

Pomocou Talesovej kružnice by žiaci zostrojili dva rôzne pravouhlé trojuholníky nad preponou AB . Experimentovaním s dynamickou konštrukciou sa dá ľahko zistiť, že priamky AB a PQ sú rovnobežné a ich priesečník leží vždy na úsečke AB . Navyše zmeraním uhla týchto priamok alebo využitím testu na kolmosť môžu žiaci zistiť, že priamky AB a PQ sú navzájom kolmé. Pri zdôvodňovaní tejto vlastnosti využijeme vlastností výšok v trojuholníku ABP . Keďže bod D leží na Talesovej kružnici, priamka BD je kolmá na priamku AP a úsečka BD je preto výškou na stranu AP v trojuholníku ABP . Podobne je úsečka AC výškou na stranu BP . Bod Q ležiaci v priesečníku výšok je ortocentrum trojuholníka ABP . Vzhľadom na skutočnosť, že všetky výšky v trojuholníku sa pretínajú v jednom bode, musí na priamke PQ ležať aj tretia výška trojuholníka ABP a preto je priamka PQ kolmá na priamku AB .

(Pokračovanie)

Literatúra

- [1] *Hejný, M. – Kuřina, F.*: Dítě, škola a matematika: Konstruktivistické přístupy k vyučování, Portál, Praha, 2001.
 - [2] *Hejný, M. – Novotná, J. – Stehlíková, N.*: Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky, 1. díl. Univerzita Karlova v Praze, 2004.
 - [3] *Kuřina, F.*: Realismus konstruktivních přístupů k vyučování matematice. Zborník príspevkov z konferencie Matematika v škole dnes a zajtra, Katolícka univerzita Ružomberok, 2002.
 - [4] *Steele, J. L. – Meredith, K. S. – Temple, Ch.*: Rámec pre kritické myslenie vo vyučovaní. Projekt Orava, Bratislava, 1998.
 - [5] *Urban, A.*: Deskriptivní geometrie 1. SNTL Nakladatelství technické literatury, Praha, 1982.
-

ZKUŠENOSTI

Moje první doučování

V posluchárně na přednášce
zazvonil mi mobil v tašce.

Volala mi kamarádka,
že na úkol je moc krátká.

Nemůže už pátý den,
pohnout s jedním příkladem.

Žadoní a prosí moc,
zda jí přijdu na pomoc.

I když času nemám nazbyt,
nemohu ji jen tak odbýt.

K večeru, když chvilku mám,
rychle za ní pospíchám.

Podívám se na zadání,
pro mě je to k pousmání.
Tento příklad těžký není,
to přec zvládnem do setmění.

Věřím, že mi půjde hladce,
vysvětlit vše kamarádce.

Sinus alfa, odmocnina,
ze začátku snad to vnímá.
Jak přibývá operací,
postupně už přehled ztrácí.
Kouká chvíli nechápavě,

asi si to rovná v hlavě.

V zápětí mě ale zdeptá,
když se tichým hlasem zeptá:
Kde se vzalo to řešení,
proč se plus na mínus mění?
Po hodině perné práce,
zas opakuju operace.

Ať se snažím sebevíce,
nejde jí to do palice.
Ptám se jí už popáté,
co na tom zas nechápe.
Kroutí hlavou, krčí rámě,
s beznadějí kouká na mě.

Moje snaha marná byla,
vůbec nic nepochopila.
Z toho jsem já usoudila:
bych dobrá kantorka byla,
budu muset v příští době,
zapracovat též na sobě,
aby moje výklady,
lezly žákům do hlavy.

Tak přemítám: dámy, páni,
no, to bude povolání!

Gabriela Guziurová,
posluchačka 4. ročníku
Přírodovědecké fakulty
UP v Olomouci