Liet. matem. rink., T. 43, spec. nr., 381–383

Konkursiniai trigonometrijos uždaviniai: probleminis aspektas

Bronė NARKEVIČIENĖ, Laima PAPRECKIENĖ (KTU)
el. paštas: bronar@gim.ktu.lt,

Vykdoma Lietuvos švietimo reforma neišvengiamai susijusi ir su matematikos mokymo reforma. Per pastaruosius metus pakito ne tik matematikos mokymo turinys, bet ir matematikos pamokų skaičius bei mokymosi lygiai/kursai. Liko tik du mokymo(si) kursai – bendrasis ir išplėstinis, nebeliko tikslinio kurso ar laikyto sustiprintu matematikos mokymo. Tad tokiame kontekste gana svarbiu matematinio ugdymo būdu (ar priemone) tampa matematikos konkursai. Taigi greta kitų matematikos konkursų tikslų (išsiaiškinti matematikai gabiausius moksleivius ir pažymėti jų aukštus gebėjimus), dar labiau išryškėja ir kitos priedermės – konkursai turėtų skatinti moksleivius dar aktyviau domėtis ir mokytis matematikos, suteikti jiems naujų matematikos žinių bei įgūdžių, apskritai daryti teigiamą poveikį matematiniam švietimui bei ugdymui Lietuvos mokyklose. Siekiant tokio poveikio, būtina analizuoti, kaip konkursų uždavinius sprendžia moksleiviai, kokių gebėjimų, žinių, įgūdžių jiems pritrūksta.

Laikydamosi tokio požiūrio, straipsnio autorės susiformulavo **darbo tikslą** – pateikti KTU J. Matulionio jaunųjų matematikų konkurso, vykusio 2003 metais, trigonometrinio uždavinio sprendimų analizės rezultatus.

Analizei pasirinktas uždavinys

$$(\cos x)^{\sin^2 x - \frac{3}{2}\sin x + \frac{1}{2}} = 1. \qquad \text{(4 taškai)}$$

Šis uždavinys pasirinktas dėl to, kad gerai parodo ne tik mūsų moksleivių žinias apie trigonometrines bei rodiklines funkcijas, bet ir jų gebėjimą operuoti turimomis žiniomis, jas integruoti. Išanalizuoti 110 dvyliktųjų klasių moksleivių darbų. Sprendėjų skaičius, moksleivių sprendimų įvertinimo taškais duomenys pateikiami 1 lentelėje.

Uždavinio sunkumas (US) skaičiuotas pagal formulę [1]:

$$US = \frac{M}{T_{\max}},$$

1 lentelė. Moksleivių pasiskirstymas pagal surinktų taškų skaičių

Taškų skaičius	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Moksleivių skaičius	12	14	29	14	21	11	4	1	4

čia M – įvertinimų taškais vidurkis, $T_{\max}$ – maksimalus galimas uždavinio įvertinimas taškais.

Šis uždavinys gana sunkus, nes $US = 0,36$.

Sprendžiant tokią lygtį, galima remtis tokia schema [2]:

$$(f(x))^{g(x)} = 1 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \begin{cases} f(x) = 1, \\ x \in D(g); \end{cases} \\ \begin{cases} g(x) = 0, \\ f(x) > 0. \end{cases} \end{array} \right.$$

Analizuojant sprendimus ja ir remtasi.

Keturi moksleiviai nagrinėjo tik atvejį $\cos x = 1$ ir jį padarė teisingai.

62 moksleiviai nagrinėjo tik atvejį

$$\sin^2 x - \frac{3}{2}\sin x + \frac{1}{2} = 0.$$

Taigi 66 (60%) moksleiviai nagrinėjo tik vieną arba kitą atvejį, be to, antrąjį atvejį nepilnai, nes sprendimuose neatsižvelgė į reikalavimą $f(x) > 0$.

Abu atvejus nagrinėjo 44 proc. moksleivių, bet tik 4 (3,6%) moksleiviai lygtį išsprendė be klaidų. Dar 5 moksleiviai, nagrinėję abu atvejus, nederino gautų sprendinių su nelygybe $\cos x > 0$.

Analizuojant, ar uždavinio sprendėjo pasirinkimas nagrinėti vieną ar abu atvejus priklauso nuo regiono ar mokyklos, dėsningumo nepastebėta. Tačiau tenka paminėti, kad net 3 moksleiviai iš Visagino būtų gavę maksimalų uždavinio sprendimo įvertinimą, jeigu sprendinius būtų derinę su nelygybės $\cos x > 0$ sprendiniais. 6 moksleiviai tyrinėjo atvejį $(-1)^{2n} = 1$.

Pabrėžtina tipinė (vėlgi nepriklausanti nuo regiono ar mokyklos tipo) moksleivių klaida – trigonometrinės lygties sprendiniai (pvz., $\sin x = \frac{1}{2}$) užrašomi nepilnai (pvz., $x = 30°$) arba klaidingai (pvz., $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n$). Tokias klaidas padarė net 77 (70%) moksleiviai.

Išvados

1. Moksleivių sprendimai rodo, kad mokant temos „Rodiklinė funkcija“, nėra pakankamai akcentuojamas rodiklinės funkcijos apibrėžimas.

2. Dėstant temą „Trigonometrinės lygtys“ daromos metodinės klaidos, nes 70 proc. moksleivių, dalyvavusių konkurse (vadinasi, pakankamai motyvuotų matematikos mokymuisi), nepilnai suvokia trigonometrinės lygties sprendinio sąvoką.

3. Aktuali išlieka moksleivių žinių ir įgūdžių integravimo mokymo problema.

Literatūra

[1] J. Krauth, *Testkonstruktion und Testtheorie*, Psychologie Verlag Union, Weinheim (1995).
[2] V. Pekarskas, L. Narkevičius, Z. Antanaitis, *Matematika*, Šviesa, Kaunas (1984).

Competitive tasks in trigonometry: problematic aspect

B. Narkevičienė, L. Papreckienė

The article presents the results of analysis of solutions of trigonometrical tasks in KTU J. Matulionis contest of young mathematicians. The study showed that the problems of integration of knowledge and skills as well as understanding of the definition of exponent function and the answer of trigonometrical equation are still important in teaching of mathematics.