

PUNKTIŅŠ (A grupa) Burvju mākslinieka priekšnesums - Skaitļu struktūra
20.10.2017

Nodarbības mērķis: pētīt naturālu skaitļu pierakstu un tā īpašības. Ieteicams veidot tabulas, lai skolēni mācītos strādāt sistemātiski.

Nodarbības iesākumā ir jāpārrunā, ko tas nozīmē “skaitļa ciparu summa”. Kāda ciparu summa būs viencipara skaitlim? Jāuzraksta daži piemēri.

1. Burvju mākslu maģistrs Ludvigs demonstrēja elpu aizraujošus trikus. Uz melna galdiņa bija izklātas kartiņas ar skaitļiem no 1 līdz 50. Ar vienu burvju nūjiņas mājienu uz galda palika dažas no tām. Maģistrs aicināja kādu brīvprātīgo no skatītājiem, lai noteiktu – kāda kopīga īpašība ir šīm kartiņām. Matemātikas skolotājs Prātiņš drosmīgi devās pie galdiņa un ilgi vēroja kartiņas: ”Ā!”, beidzot viņš iesaucās - “jebkuras kartiņas ciparu summa ir 10!” Cik šādu kartiņu bija uz galda?

Atrisinājums. Jāmeklē tos viencipara skaitļus, kuru summa ir 10. Ir izvēlētas kartiņas ar divciparu skaitļiem – no katra pilna desmita pa vienai. Tās ir 19, 28, 37 un 46.

2. Maģistrs Ludvigs vēlreiz pamāja ar nūjiņu, un kartiņas sakārtojās kaudzītēs, kur katrā kaudzītē bija kartiņas visas ar vienu un to pašu ciparu summu. Skatītāji aizgrābtībā noelsās. Cik bija kaudzīšu? Kurā kaudzītē bija vismazāk kartiņu, kurā visvairāk? Cik bija tādu kaudzīšu, kurās bija vienāds kartiņu skaits?

Atrisinājums. Te uzmanība vispirms jāpievērš jautājumiem: kāda var būt vismazākā ciparu summa, kāda vislielākā? Tās ir 1, ko dod skaitļi 1 un 10. Vislielākā summa būs skaitlim ar vislielākajiem cipariem – tāds ir skaitlis 49, tāpēc vislielākā ciparu summa ir 13. Te uz galda būs 13 kaudzītes. Veidojam tabulu, lai iegūtu pilnīgu priekšstatu par sadalījumu:

Ciparu summa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Kartiņu skaits	2	3	4	5	6	5	5	5	5	4	3	2	1

Piezīme. 4. un 5.klašu vecuma grupās skolēniem ir konkrētās domāšanas veids, pakāpeniski notiek pāreja uz abstrakto domāšanu - ne visi skolēni var prātā uzskaitīt kartiņas. Tāpēc jaunāko klašu skolēniem ir jāierosina uzrakstīt tieši kādas kartiņas kurā kaudzītē nonāk:

Ciparu summa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Kartiņas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	19	29	39	49
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	28	38	48	
		20	21	22	23	24	25	26	27	37	47		
			30	31	32	33	34	35	36	46			
				40	41	42	43	44	45				
				50									

Šī pēdējā tabula sniedz atbildes uz visiem uzdotajiem jautājumiem.

3. “Bet kāds būs kartiņu skaits kaudzītēs, ja aprēķinās skaitļa ciparu summu un arī iznākumam aprēķinās ciparu summu?” pajautāja skolotājs Prātiņš. “Lūdzu,” maģistrs Ludvigs vēlreiz pamāja, kartiņas uzvirpuļoja gaisā un tad sagūla 9 akurātās kaudzītēs. Cik kartiņu bija katrā kaudzītē?

Atrisinājums. Atbilde tūlīn seko no pēdējās tabulas. Ja ciparu summu rēķinām atkārtoti – te divas reizes, tad tās kartiņas, kurās ciparu summas bija lielākas par 9, pārceļos uz kaudzītēm ar ciparu summām no 1 līdz 9. Ja kartiņai pirmā ciparu summa bija 10, tad tagad šī kartiņa nonāks kaudzītē, kur ciparu summa ir 1. Piemēram, kartiņa, uz kuras ir rakstīt skaitlis 48, tā atkārtoto ciparu summu aprēķina: $4 + 8 = 12$, atkārtoti $1 + 2 = 3$. Kartiņa nonāks trešajā kaudzītē. Pirmā kaudzīte papildināsies ar 4 kartiņām, otrā ar trim, trešā ar divām, bet ceturtā kaudzīte papildināsies ar 1 kartiņu:

Ciparu summa	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kartiņu skaits	6	6	6	6	6	5	5	5	5

Piecās kaudzītēs būs pa sešām kartiņām, bet četrās – pa piecām.

4. “Man ir jautājums!” no zāles atskanēja smalka balstiņa. “Cik būs kaudzīšu, ja kartiņas ar divciparu skaitļiem saliks kaudzītēs ar vienādu ciparu reizinājumu?” Maģistrs pat nosvīda – viņam nācās 3 reizes māt ar nūjiņu, lai kartiņas šādi sakārtotu. Cik kaudzītes tagad bija uz galda? Cik bija tādu kaudzīšu, kurās ir tikai viena kartiņa?

Komentārs. Pētām reizinājuma īpašības. Parādīsies jauna veida kaudzīte, kur būs kartiņas ar ciparu reizinājumu nulle. Šeit jāaplūko tabula ar reizinājumiem, kurā ir uzskatāmi redzams, kādi reizinājumi rodas. Reizinājumus no 1 līdz 9 dos skaitļi no 11 līdz 19, kā arī 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 41, 42. Reizinājumus lielākus par 9 parādīsim tabulā:

Ciparu reizinājums	10	12	14	15	16	18	20	21	24	27	28	32	36
Kartiņas	25	26 34 43	27	25	28 44	29 36	45	37	38 46	39	47	48	49

Kopumā ir 23 kaudzītes.

Piezīme. Kad tiek noskaidrots vislielākais iespējamais reizinājums, ar skolēniem jāpārrunā, kāpēc te nebūs reizinājumi visi skaitļi no 0 līdz 36 pēc kārtas. Nebūs pirmskaitļi lielāki par 10, nebūs salikti skaitļi, kuru reizinājums nav divu viencipara skaitļu reizinājums, piemēram, 26.

5. “Toties es prātā aprēķināju, ar cik nullēm beigsies skaitlis, ja sareizinās visu skaitļus, kas uzrakstīti uz šīm kartiņām!” lepnī paziņoja teicamnieks Poga. Kāds bija viņa rezultāts?

Atrisinājums. Novērtēsim, kādu skaitļu reizinājums beidzas ar nulli: $10 \cdot a; 2 \cdot 5 \cdot a; 4 \cdot 25 \cdot a$, kur pēdējais no minētajiem beidzas vismaz ar divām nullēm. Tad visi desmiti reizinājumā kopumā dos piecas nulles. Ievērosim, ka skaitli 50 var sadalīt reizinātajos $5 \cdot 10$, no kā secinām, ka skaitļa 5 reizinājums ar kādu pārskaitli dos papildus nulli. Katrā desmitu grupā ir skaitļi, kuru vienu cipars ir 5. Tāpēc šo skaitļu reizinājums ar kādu pārskaitli dos vēl pa nullei pie gala rezultāta, tātad kopumā vēl desmit nulles. Ievērosim, ka skaitli 25 var sadalīt reizinātajos $5 \cdot 5$, kas reizinājumu papildina ar vēl vienu nulli. Kopīgais nulļu skaits reizinājuma beigās ir 12 nulles.