АБ ВЫКЛАДАННІ МАТЭМАТЫКІ Ў IV КЛАСЕ ДВАНАЦЦАЦІГАДОВАЙ ШКОЛЫ

Л.А.Латоцін, *загадчык кафедры методыкі выкладання матэматыкі,*
Б.Дз.Чабатарэўскі, *загадчык кафедры алгебры і геаметрыі*
(Магілёўскі дзяржаўны універсітэт імя А.А.Куляшова)

У 2001/2002 навучальным годзе па праграмах дванаццацігадовай школы пачынаецца навучанне ў чацвёртых класах. Канцэпцыяй матэматычнай адукацыі [1] ў якасці мэтаў навучання вызначаны: набыццё сістэмы ведаў, уменняў і навыкаў, неабходных як у штодзённым жыцці і будучай працоўнай дзейнасці, так і для працягу адукацыі; развіццё інтэлектуальных магчымасцей вучняў; выхаванне такіх якасцей асобы, як мэтанакіраванасць, настойлівасць, самастойнасць і крытычнасць мыслення; азнаямленне з роляй матэматыкі ў развіцці цывілізацыі і культуры.

Мэты навучання рэалізуюцца праз праграму па матэматыцы і вучэбна-метадычныя комплексы. Змест праграмы па матэматыцы ў IV класе ў асноўным традыцыйны: ёй прадугледжваецца вывучэнне натуральных лікаў, звычайных дробаў і дзеянняў над імі, знаёмства з некаторымі геаметрычнымі фігурамі і іх уласцівасцямі.

У адрозненне ад праграмы [2], што дзейнічала да гэтага, зменена паслядоўнасць вывучэння дробаў. У ранейшай праграме дробы вывучаліся ў V і VI класах у такім парадку: увядзенне паняцця звычайнага дробу; параўнанне, складанне і адніманне звычайных дробаў з аднолькавымі назоўнікамі; вывучэнне дзесятковых дробаў і дзеянняў над імі; вывучэнне дзеянняў над звычайнымі дробамі з рознымі назоўнікамі. Праграмай дванаццацігадовай школы [3] прадугледжваецца такая паслядоўнасць вывучэння: звычайныя дробы і дзеянні над імі (IV клас); дзесятковыя дробы і дзеянні над імі (V клас).

Другое істотнае адрозненне ранейшай і цяперашняй праграм — розныя падыходы да рашэння тэкставых задач. У ранейшай праграме алгебраічнае рашэнне тэкставых задач праз мадэляванне ўмовы з дапамогай ураўнення пачыналася выкарыстоўвацца ў самым пачатку V класа. У праграме дванаццацігадовай школы выкарыстанне алгебраічнага мадэлявання пры рашэнні тэкставых задач пачынаецца ў VI класе. У IV і V класах тэкставыя задачы рашаюцца арыфметычнымі спосабамі. Вяртанне да гэтых спосабаў тлумачыцца тым, што ранняя алгебраізацыя, як паказала практыка, вядзе да фармалізму ў ведах вучняў (у якасці прыймальных дапускаюцца адказы тыпу “$5\frac{1}{2}$ машыны” і да т.п.). Яна не спрые развіццю лагічных структур мыслення — параўнання, супастаўлення, аналізу і інш. У той час як мысленне дзяцей гэтага ўзросту пераважна канкрэтнае, ім навязваюцца мала-зразумелыя ўзоры, што прыводзіць да выкарыстання ў якасці аргумента сцверджання “А нас так вучылі!”, параджае пытанні тыпу “А як гэта аформіць?”. Пры рашэнні тэкставых задач арыфметычнымі спосабамі выконваюцца тыя ж дзеянні, што і пры рашэнні складзенага ўраўнення, але арыфметычнае рашэнне вымушае вучня асэнсоўваць кожнае дзеянне, у той час як рашэнне атрыманага ўраўнення праводзіцца фармальна. Праз арыфметычнае рашэнне задач вучні практыкуюцца ў змястоўных разважаннях, якія рыхтуюць іх да доказальнай дзейнасці ў далейшым навучанні.

Для навучання матэматыцы ў IV класе дванаццацігадовай школы распрацаваны вучэбна-метадычны комплекс, які ўключае вучэбныя дапаможнікі “Матэматыка-4” і “Зборнік задач па матэматыцы для IV класа” для вучняў, “Дыдактычныя матэрыялы па матэматыцы для IV класа” і вучэбна-метадычны дапаможнік “Выкладанне матэматыкі ў IV класе” для настаўнікаў.

Вучэбны дапаможнік “Матэматыка-4” змяшчае па кожным пункце праграмы тэарэтычныя звесткі, практыкаванні для іх першаснага засваення і кантрольныя пытанні. Заданні на паўтарэнне і нестандартныя задачы, што прыводзяцца ў кожным параграфе, прызначаны ў асноўным для дамашняй работы вучняў.

У “Зборніку задач” прапануюцца як вусныя заданні, так і практыкаванні для пісьмовага выканання, прычым не толькі па новым матэрыяле, але і па раней вывучаным. Матэрыялы гэтай кнігі будуць карыснымі настаўніку пры рабоце ў класах, што адрозніваюцца ўзроўнем сваёй падрыхтаванасці, дапамогуць арганізаваць дыферэнцаваную работу.

У “Дыдактычных матэрыялах” прыведзены тэксты 80 самастойных работ у шасці варыянтах пры трох узроўнях складанасці і 9 кантрольных работ у чатырох варыянтах. Самастойныя работы прапанаваны да кожнага параграфа вучэбнага дапаможніка, яны (апрача шостага варыянта) зарыентаваны на ўзровень абавязковых вынікаў навучання і могуць быць выкарыстаны як для трэніроўкі, так і для кантролю. Работы шостага варыянта змяшчаюць нестандартныя заданні і могуць прапаноўвацца тым вучням, якія паспяхова і раней за сваіх аднакласнікаў авалодалі праграмным матэрыялам.

Дапаможнік для настаўніка па кожным параграфе змяшчае патрабаванні да вучняў, метадычныя заўвагі да вывучэння адпаведнага тэарэтычнага матэрыялу, тлумачэнні да асобных практыкаванняў. Змешчана таксама прыкладнае паўрочнае планаванне і адказы на заданні шостага варыянта самастойных работ.

У вучэбна-метадычным комплексе паслядоўна рэалізуюцца наступныя змястоўныя лініі: лінія лікаў, лінія выразаў, лінія тэкставых задач, лінія велічыняў, лінія ўраўненняў і няроўнасцей, лінія каардынат; алгебраічная лінія; функцыянальная лінія; геаметрычная лінія, алгарытмічная лінія, лінія нестандартных задач, лінія міжпрадметных сувязей, лагічная лінія. Кожная з гэтых ліній у той ці іншай ступені намечана ўжо ў пачатковай школе.

Пры вывучэнні лікаў падсумоўваюцца і паглыбляюцца веды вучняў па нумарацыі натуральных лікаў і арыфметычных дзеяннях над імі. У сувязі з падрыхтоўкай да вывучэння звычайных дробаў вучні знаёмяцца з дачыненнем дзялімасці натуральных лікаў, прыметамі дзялімасці на 2, 3, 5, 9, 10, вучацца знаходзіць НАД і НАК некалькіх натуральных лікаў. Падмуркам для авалодвання вучнямі дзеяннямі над дробамі і выкарыстання іх у разнастайных сітуацыях з'яўляецца трывалае і свядомае засваенне сэнсу долі і дробу, разуменне таго, што дроб ёсць сума доляў, што адну і тую ж велічыню можна выразіць у розных долях.

Пры рабоце з выразамі адбываецца не толькі замацаванне пагаднення пра парадак выканання дзеянняў у лікавым выразе і пашырэнне гэтага пагаднення на дзеянні ўзвядзення ў квадрат і куб, але і знаёмства з выразамі са зменнай, аперацыяй падстаноўкі замест зменнай яе значэння.

Пры рашэнні ўраўненняў вучні выкарыстоўваюць, як і ў пачатковай школе, сувязі паміж кампанентамі і вынікамі арыфметычных дзеянняў.

Праз вывучэнне велічыняў матэматычныя веды вучняў звязваюцца з практычнай дзейнасцю і з прыродазнаўчымі прадметамі. Да велічыняў, з якімі яўна знаёміліся вучні ў пачатковай школе — даўжыні, плошчы, масы, часу, скорасці, дадаецца яшчэ адна — аб'ём. Гэтыя велічыні шырока выкарыстоўваюцца ў задачах. У задачах выкарыстоўваюцца і іншыя велічыні, у тым ліку і ўдзельныя — шчыльнасць рэчыва, расход вады на рацэ, прадукцыйнасць працы, ураджайнасць і некаторыя іншыя.

У IV класе працягваецца знаёмства вучняў з геаметрычнымі паняццямі, пры гэтым набор паняццяў ў параўнанні з пачатковай школай не атрымлівае істотнага пашырэння. Значная ўвага надаецца развіццю практычных навыкаў вымярэння і пабудавання адрэзкаў і вуглоў. У задачах больш актыўна пачынаюць выкарыстоўвацца некаторыя геаметрычныя факты, у прыватнасці, уласцівасці старон прамавугольніка, граняў і кантаў прамавугольнага паралелепіпеда, сумежных і вертыкальных вуглоў, факт пра суму вуглоў трохвугольніка.

З мэтай падрыхтоўкі вучняў да вывучэння алгебры ў IV класе працягваецца карыстанне паняццямі зменнай, выразу, уводзіцца і выкарыстоўваецца паняцце формулы.

Значная ўвага надаецца засваенню вучнямі шэрагу алгарытмаў і навучанню некаторым эўрыстычным прыёмам. Многія з алгарытмаў, асабліва алгарытмы выканання арыфметычных дзеянняў над натуральнымі лікамі і дробамі, павінны быць засвоены на ўзроўні трывалага навыку, бо ў далейшым вяртанне да іх вывучэння не прадугледжваецца, а выкарыстоўвацца яны будуць вельмі інтэнсіўна. Засваенне алгарытмаў павінна дапаўняцца практыкай пошукавай дзейнасці, бо ў рэальным жыцці ў адных умовах патрабуецца выканаць вядомыя дзеянні, а ў другіх — прааналізаваць незнаёмую сітуацыю і выбраць шляхі для дасягнення мэты.

Аналіз, параўнанне і іншыя разумовыя дзеянні могуць прывесці да новых ведаў праз разважанні. Разважанні — найбольш важны кампанент інтэлектуальнай дзейнасці. Іх роля ў навучанні паступова нарастае. Таму вучні павінны паступова засвойваць на змястоўным узроўні прыёмы, схемы вын ковых разважанняў, якія становяцца адметнай рысай сістэм тычных курсаў алгебры і геаметрыі.

Лікі і велічыні, што складаюць аснову курса матэматык IV — V класаў, аб'ектыўна звязваюць гэты курс з рэчаіснас цю, якая вывучаецца ці будзе вывучацца ў іншых школьны прадметах. Таму, з аднаго боку, матэматыка выкарыстоўва ў сваіх прымяненнях тыя веды, што атрымалі вучні пры вы вучэнні іншых прадметаў, з другога боку, рыхтуе вывучэнн некаторых паняццяў у далейшых прыродазнаўчых курсах.

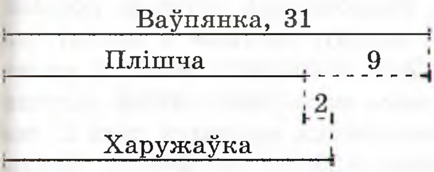
Спынімся на некаторых адметнасцях нашага вучэбн метадычнага комплексу [4—7]. Па сваім змесце і метадах ву чэбны дапаможнік [4] і зборнік задач [5] узгоднены з пад ручнікамі матэматыкі [8—11] для пачатковай школы. Вяду чымі ідэямі пры стварэнні комплексу былі агульнакультурна арыентацыя зместу і інтэлектуальнае развіццё вучня. Агуль накультурная арыентацыя зместу праяўляецца праз такую яг падачу, што вучню зразумелыя сувязі матэматыкі з рэчаіснас цю. Гэта пастурова фарміруе ў вучняў погляд на матэматыку як на частку агульначалавечай культуры. З другога боку, праз выкарыстанне ў фабулах тэкставых задач аб'ектаў рэчаіс насці і фактаў гісторыі пашыраецца кругагляд вучняў. Разу мовае развіццё з'яўляецца не толькі вынікам засваення пэў най сістэмы ведаў, а пераважна вынікам авалодвання новым способамі і прыёмамі разумовай дзейнасці.

Мысленне вучняў 10—11 гадоў пераважна наглядна-вобраз нае. Таму пры тлумачэнні новага матэрыялу, яго першасным засваенні і замацаванні шырока выкарыстоўваюцца розны віды нагляднасці (рысункі, схемы) і вопыт вучняў. Стыль выкладання матэрыялу — пераважна індуктыўны. Вучань па вінен на канкрэтных прыкладах засвоіць сэнс уласцівасці, зразумець правіла, навучыцца ім карыстацца. Запамінанне фармулёўкі павінна быць не самамэтай, а вынікам змястоў най работы з адпаведным матэрыялам. У вучняў паступова фарміруецца разуменне таго, што патрэбны вынік можа быць атрыманы рознымі шляхамі, яны прывучаюцца ацэньваць магчымыя шляхі і выбіраць той, які падаецца найлепшым.

Важнае месца ў засваенні курса матэматыкі IV класа на лежыць тэкставым задачам. Рашэнне любой тэкставай зада чы патрабуе пабудавання адпаведнай матэматычнай мадэлі. Пры ранейшай сістэме навучання перавага аддавалася алгебраічнаму мадэляванню з дапамогай ураўненняў. Як паказала практыка, ранняе выкарыстанне алгебраічных фармалізмаў прыносіць больш шкоды, чым карысці. Арыфметычныя спосабы, з дапамогай якіх павінны рашацца тэкставыя задачы ў IV—V класах, выкарыстоўваюць мадэляванне больш нізкай ступені абстракцыі і таму больш адпавядаюць узроставым магчымасцям вучняў. Пры арыфметычным рашэнні задач вучні праводзяць змястоўныя разважанні, засвойваюць некаторыя агульныя прыёмы разважанняў, развіваюць сваё мысленне і маўленне.

У пачатковай школе ў асноўным прапаноўваліся задачы, умова якіх непасрэдна падказвала тую паслядоўнасць дзеянняў, якая вядзе да адказу на пытанне задачы. Зразумела, што такія задачы прапануюцца і ў IV класе.

1. *Найбуйнейшымі прытокамі ракі Рось, што на Гродзеншчыне, з'яўляюцца Ваўпянка, Плішча, Харужаўка. Ваўпянка даўжэйшая за Плішчу на 9 км, а Плішча карацейшая за Харужаўку на 2 км. На колькі Харужаўка карацейшая за Ваўпянку? Якая даўжыня Харужаўкі, калі даўжыня Ваўпянкі 31 км*? [5, № 134].



Рыс. 1

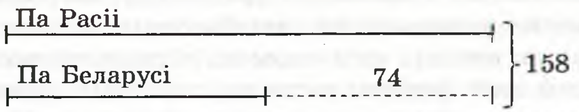
Каб зрабіць умову задачы агляднай, карысна яе змадэляваць сістэмай адрэзкаў (рыс. 1), з якой лёгка атрымаць патрэбныя адказы.

У пачатковай школе часта прапаноўваліся і задачы на знаходжанне двух значэнняў велічыні па іх суме і рознасці ці па суме і кратным дачыненні. Прыкладамі такіх задач з'яўляюцца наступныя задачы.

2. *Правы прыток Сажа рака Віхра мае даўжыню ў 158 км, прычым яе працягласць па нашай краіне на 74 км меншая за працягласць па Расіі. Якая працягласць Віхры па Беларусі*? [4, № 110].

3. *Колькі трэба ўзяць медзі і свінцу, каб утварыць 1236 г сплаву, у якім медзі ўтрая больш, чым свінцу*? [4, № 180].

Умовы гэтых задач мадэлююцца схемамі, прыведзенымі на рысунках 2 і 3.



Рыс. 2

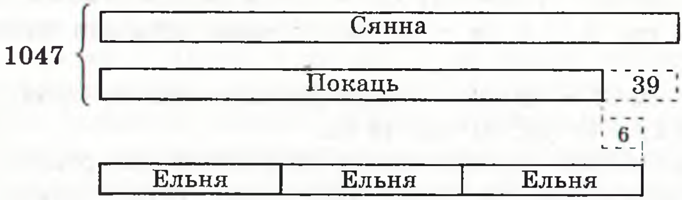
Рыс. 3

Задачы на знаходжанне двух значэнняў велічыні па іх суме і рознасці рашаюцца праз ураўнаванне да аднаго з гэтых значэнняў. Задача 2 праз ураўнаванне да меншага значэння рашаецца так: ўраўнаванне (158 км − 74 км = 84 км) дазваляе знайсці падвоеную працягласць Віхры па Беларусі, а затым і працягласць па Беларусі (84 км : 2 = 42 км).

Задачы на знаходжанне двух значэнняў велічыні па іх суме і кратным параўнанні рашаюцца праз увядзенне такой долі, што гэтыя два значэнні выражаюцца пэўнымі колькасцямі доляў. Рашаючы другую задачу, прымем у якасці долі колькасць свінцу ў сплаве. Тады колькасць медзі ў сплаве выразіцца трыма долямі. Значыць, маса ўсяго сплаву выразіцца 1 + 3 = 4 долямі. Цяпер знаходзіцца велічыня долі і, значыць, колькасць свінцу ў сплаве (1236 г : 4 = 309 г). Нарэшце, знаходзіцца колькасць медзі ў сплаве (309 г · 3 = 927 г).

Зразумела, што вучням прапануюцца і больш складаныя задачы, калі кратнае і рознаснае параўнанні выкарыстоўваюцца ў розных спалучэннях, напрыклад, як у наступнай задачы.

4. *Найбольш буйныя прытокі Сажа на Краснапольшчыне — Сянна, Покаць, Ельня. Плошчы вадазбораў Сянны і Покаці разам даюць* 1047 *км*^{2}, *прычым вадазбор першай ракі на* 39 *км*^{2} *большы. Тры плошчы вадазбору Ельні на* 6 *км*^{2} *большыя за плошчу вадазбору Покаці. Знайдзіце плошчы вадазбораў Сянны, Покаці і Ельні* [4, № 445].

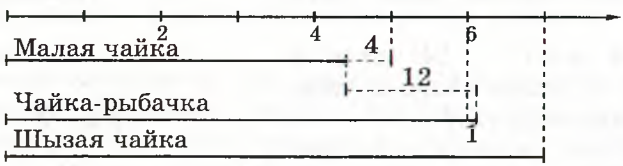


Рыс. 4

Умова гэтай задачы мадэлюецца схемай, што на рысунку 4. Падобныя схемы наглядныя, калі на іх паказаны яўна невялікія колькасці доляў. Паказ на схеме вялікай колькасці доляў робіць яе грувасткай і ненаглядней. У такім выпадку больш зручна дадзеныя звесткі суадносіць з каардынатным праменем. Праілюструем гэта рашэннем канкрэтнай задачы.

5. *У Беларусі водзяцца розныя віды чаек: шызая чайка, малая чайка, чайка-рыбачка. Даўжыня чайкі шызай такая, што яе сёмая доля роўная пятай долі, павялічанай на 4 см, даўжыні чайкі малай і шостай долі, паменшанай на 1 см, даўжыні чайкі-рыбачкі. Знайдзіце даўжыні птушак, улічыўшы, што чайка малая карацейшая за чайку-рыбачку на 12 см* [5, № 1168].

Умову задачы выявім схемай, што на рысунку 5.



Рыс. 5

З рысунка бачна, што 12 см, на якія малая чайка карацейшая за чайку-рыбачку, складаюцца з 4 см, адной долі і ішчэ 1 см. Гэта дазваляе знайсці велічыню долі і адказаць на пытанні задачы.

1. 12 см – 4 см – 1 см = 7 см — такая велічыня адной долі.

2. 7 см · 5 − 4 см = 31 см — такая даўжыня малой чайкі.

3. 7 см · 6 + 1 см = 43 см — такая даўжыня чайкі-рыбачкі.

4. 7 см · 7 = 49 см — такая даўжыня шызай чайкі.

Адказ. 49 см, 31 см, 43 см.

У некаторых задачах частка неабходнай для рашэння задачы інфармацыі ва ўмове адсутнічае. Гэтая інфармацыя можа быць звязана з некаторымі вядомымі фактамі. Напрыклад, рашэнне задачы 6 патрабуе выкарыстання факта пра тое, што сума вуглоў трохвугольніка роўная 180°.

6. *У трохвугольніку адзін вугал ўтрая большы за другі і на 30° большы за трэці вугал. Вызначце вуглы трохвугольніка* [4, № 383].

Частку інфармацыі, якая спатрэбіцца пры рашэнні, вучань павінен счытаць з рысунка, што суправаджае задачу.

7. *З Нясвіжа і Гарадзеі ў Навагрудак адначасова выехалі два веласіпедысты са скарасцямі 18 км/г і 14 км/г адпаведна (рыс. 6). За колькі кіламетраў да Навагрудка першы веласіпедыст дагоніць другога?* [4, № 641].

Рыс. 6

Рашэнне задачы можа быць такім.

1. 18 км/г − 14 км/г = = 4 км/г — такая скорасць збліжэння веласіпедыстаў.

2. 14 км : 4 км/г = 3 г (астача 2 км); праз 3 г адлегласць паміж веласіпедыстамі стане роўнай 2 км.

3. Паколькі за 1 г адлегласць паміж веласіпедыстамі скарачаецца на 4 км, то скарачэнне ў 2 км адбудзецца за 30 мін.

4. 3 г + 30 мін = 3 г 30 мін — праз такі час першы веласіпедыст дагоніць другога.

5. 14 км/г · 3 г + 14 км : 2 = 49 км — такі шлях пакрые другі веласіпедыст да моманту, калі яго дагоніць першы.

6. 15 км + 26 км + 22 км = 63 км — такі шлях трэба праехаць другому веласіпедысту.

7. 63 км – 49 км = 14 км — за столькі кіламетраў да Навагрудка першы веласіпедыст дагоніць другога.

Пры выкананні другога дзеяння патрэбная інфармацыя пра адлегласць паміж веласіпедыстамі перад пачаткам руху счытваецца з прыведзенага рысунка — гэта адлегласць паміж Нясвіжам і Гарадзеяй. Адлегласць ад Гарадзеі да Навагрудка, якую трэба праехаць другому веласіпедысту, вучні знаходзяць шостым дзеяннем па звестках, што змешчаны на рысунку.

Адзначым, што пры рашэнні задачы **7** у першым дзеянні знаходзілася скорасць збліжэння. Гэтае паняцце, як і іншыя, што апісваюць рух — адлегласць, шлях, час, скорасць, скорасць разбягання, знаёмыя вучням з пачатковай школы. Дыдактычная каштоўнасць задач на рух у тым, што добра знаёмая вучням з іх уласнага вопыту з'ява руху дапамагае ім у авалодванні дзеяннямі па матэматычным апісанні рэальнай сітуацыі. Разам з гэтым праз такія задачы вучні знаёмяцца з важнымі залежнасцямі паміж велічынямі — прамой і адваротнай прапарцыянальнасцямі: $s = vt$, $v = \frac{s}{t}$, $t = \frac{s}{v}$. Праз задачы вучні знаёмяцца і з іншымі тройкамі велічыняў, звязаных прамой і адваротнай прапарцыянальнасцямі: коштам, колькасцю і цаной; масай, аб'ёмам і шчыльнасцю; выкананай работай, часам і прадукцыйнасцю; сілай, плошчай і ціскам і інш.

Істотна новы змест пры навучанні матэматыцы звязаны з вывучэннем звычайных дробаў. Зразумела, што ўвядзенне новых лікаў уносіць новыя моманты ў змест і методыку рашэння задач. Аснову паспяховага рашэння задач з дробамі складае апора на сэнс дробу. Праілюструем асаблівасці методыкі рашэння задач з дробамі на прыкладзе асноўных задач.

Асноўнымі задачамі на дробы з'яўляюцца наступныя: вызначыць, якую частку адзін лік складае ад другога або ў колькі разоў адзін лік большы за другі; знайсці дроб дадзенага ліку; знайсці лік па дадзенай велічыні яго дробу.

Разгледзім наступныя задачы.

8. *Самастойная работа заняла* 15 *мін. Якая гэта частка ўрока*? [4, № 653].

9. *Даўжыня Карпацкіх гор 1500 км, Уральскіх — $\frac{7}{5}$ даўжыні Карпацкіх. Даўжыня Альпаў — $\frac{4}{7}$ даўжыні Уральскіх гор. Якая даўжыня Уральскіх і Альпійскіх гор?* [5, № 1396].

10. *Да адпачынку турысты прайшлі 12 км. Па карце яны вызначылі, што гэта $\frac{2}{5}$ ўсяго маршруту. Якая працягласць усяго маршруту? Колькі кіламетраў засталося прайсці турыстам?* [5, № 1182].

11. *Усвейка і Свячанка — прытокі Улы. Даўжыня Усвейкі 116 км, і гэта складае $\frac{29}{21}$ даўжыні Свячанкі, а даўжыня Улы роўная $\frac{41}{28}$ даўжыні Свячанкі. Знайдзіце даўжыні Улы і Свячанкі* [4, № 768].

Пры рашэнні задачы **8** пажадана правесці такія разважанні. Калі працягласць урока 45 мін, то 1 мінута складае сорак пятую долю, а 15 мін — 15 такіх доляў, г.зн. 15 сорак пятых доляў, або $\frac{15}{45}$.

З апорай на сэнс дробу можна рашыць задачу **9**. Па ўмове даўжыня Уральскіх гор складае $\frac{7}{5}$ даўжыні Карпацкіх гор, даўжыня якіх 1500 км. Каб вызначыць даўжыню Уральскіх гор, трэба знайсці $\frac{7}{5}$ ліку 1500. Дроб $\frac{7}{5}$ азначае 7 пятых доляў. Пятая доля ліку 1500 роўная 1500 : 5, або 300. Тады 7 пятых доляў даюць $300 \cdot 7 = 2100$. Атрымалі, што $\frac{7}{5}$ ліку 1500 роўныя 2100. Значыць, даўжыня Уральскіх гор роўная 2100 км. Гэтаксама знаходзім даўжыню Альпійскіх гор: $2100 : 7 \cdot 4 = 1200$ (км).

У адпаведнасці з умовай задачы **10**, 12 км складаюць $\frac{2}{5}$ усяго маршруту. Дроб $\frac{2}{5}$ азначае дзве пятыя долі. Адной пятай долі адпавядае 12 км : 2 = 6 км. Увесь маршрут складаецца з пяці пятых доляў. Таму працягласць маршруту роўная 6 км · 5 = 30 км. Турысты прайшлі дзве пятыя долі маршруту, а засталося прайсці 5 – 2 = 3 долі, г. зн. 6 км · 3 = 18 км.

У задачы **11** спалучаныя дзве асноўныя задачы на дробы — знаходжанне значэння велічыні па дадзеным значэнні яе дробу і знаходжанне дробу дадзенай велічыні. Паколькі $\frac{29}{21}$ даўжыні Свячанкі роўныя 116 км, то адна дваццаць першая доля складае 116 км : 29 = 4 км. Даўжыня Свячанкі складаецца з 21 дваццаць першай долі, г.зн. яна роўная 4 км · 21 = 84 км. Па ўмове даўжыня Улы роўная $\frac{41}{28}$ даўжыні Свячанкі, г.зн. 41 дваццаць восьмай долі велічыні ў 84 км. Значыць, адна дваццаць восьмая доля складае 84 км : : 41 = 2 км, а тады даўжыня Улы, складзеная з 28 дваццаць восьмых доляў, роўная 2 км · 28 = 56 км.

Пасля засваення дзеянняў з дробамі вучням прапануюцца задачы, у якіх на першы погляд нестае звестак.

12. *З дзвюх станцый адначасова насустрач адзін аднаму выйшлі цягнікі. Першы цягнік праходзіць адлегласць паміж гэтымі станцыямі за* $12\frac{1}{2}$ *г, другі — за* $18\frac{3}{4}$ *г. Праз які час цягнікі сустрэнуцца?* [5, № 1509].

У гэтай задачы невядомыя ні скорасці цягнікоў, ні адлегласць паміж станцыямі. Аднак для адказу на пытанне задачы веданне абсалютных значэнняў гэтых велічыняў не патрэбнае. Выкарыстаўшы адзінку даўжыні, роўную адлегласці паміж станцыямі, рашэнне задачы можна правесці стандартным спосабам рашэння задач на сустрэчны рух.

1. Якую частку адлегласці паміж станцыямі праходзіць за 1 г першы цягнік? (Якая скорасць першага цягніка?)

$$1 : 12\frac{1}{2} = \frac{2}{25}.$$

2. Якую частку адлегласці паміж станцыямі праходзіць за 1 г другі цягнік? (Якая скорасць другога цягніка?)

$$1 : 18\frac{3}{4} = \frac{4}{75}.$$

3. На якую частку адлегласці паміж станцыямі збліжаюцца цягнікі за 1 г? (Якая скорасць збліжэння цягнікоў?)

$$\frac{2}{25} + \frac{4}{75} = \frac{2}{15}.$$

4. Праз які час цягнікі сустрэнуцца?

$$1 : \frac{2}{15} = 7\frac{1}{2} \text{ (г)}.$$

Адказ. Праз $7\frac{1}{2}$ г.

Прыём, выкарыстаны пры рашэнні гэтай задачы, тыповы для рашэння так званых "*задач на супольную работу*". Пры рашэнні такіх задач выкарыстоўваецца адытыўнасць прадукцыйнасці працы: супольная прадукцыйнасць працы роўная суме прадукцыйнасцяў працы асобных суб'ектаў. Гэтаксама як пры рашэнні задач на сустрэчны рух выкарыстоўваецца адытыўнасць скорасці: скорасць збліжэння целаў роўная суме іх скорасцяў. Такія задачы аб'ядноўвае аднолькавая прырода ўдзельных велічыняў скорасці і прадукцыйнасці: прадукцыйнасць ёсць скорасць выканання работы.

13. *Адна труба запаўняе басейн за* $2\frac{1}{2}$ *г, а другая — за* $3\frac{3}{4}$ *г. За які час абедзве трубы запоўняць басейн*? [5, № 1431].

1. Якую частку басейна запаўняе за 1 г першая труба? (Якая прадукцыйнасць першай трубы?)

$$1 : 2\frac{1}{2} = \frac{2}{5}.$$

2. Якую частку басейна запаўняе за 1 г другая труба? (Якая прадукцыйнасць другой трубы?)

$$1 : 3\frac{3}{4} = \frac{4}{15}.$$

3. Якую частку басейна запаўняюць за 1 г першая і другая трубы разам? (Якая супольная прадукцыйнасць абедзвюх труб?)

$$\frac{2}{5} + \frac{4}{15} = \frac{2}{3}.$$

4. За які час абедзве трубы запоўняць басейн?

$$\left(1 : \frac{2}{3}\right) \text{ г} = \frac{3}{2} \text{ г} = 1\frac{1}{2} \text{ г} = 1 \text{ г } 30 \text{ мін.}$$

Адказ. За 1 г 30 мін.

Адметнасцю нашага вучэбна-метадычнага комплексу з'яўляецца дастаткова вялікая колькасць практыкаванняў і задач, якія адрозніваюцца сваім узроўнем складанасці. Гэта дае магчымасць арганізаваць дыферэнцаванае навучанне ў класах рознага ўзроўню падрыхтоўкі, прапанаваць кожнаму вучню той набор практыкаванняў, які адпавядае яго падрыхтоўцы і здольнасцям. Настаўнік таксама зможа знайсці матэрыял для арганізацыі работы гуртка.

Арганізуючы работу ў класе па нашым комплексе, настаўнік павінен мець на ўвазе наступнае.

Улічваючы, што для выпрацоўкі навыку патрэбны працяглы час, настаўніку не варта ставіць перад сабой невыканальную мэту навучыць адразу і назаўсёды. Засваенне паняцця, факта, алгарытму, правіла — працяглы працэс, які праходзіць праз некалькі этапаў: увядзенне і першаснае замацаванне, знаёмства з асноўнымі ўласцівасцямі і дачыненнямі праз выкананне поўнай сістэмы практыкаванняў; неаднаразовае вяртанне праз выкананне разнастайных практыкаванняў, вынікам чаго з'яўляецца ўключэнне паняцця, факта, алгарытму, правіла ў сістэму ведаў вучня.

Вучні, сабраныя ў адным класе, адрозніваюцца сваімі фізічнымі, псіхалагічнымі, інтэлектуальнымі якасцямі. Таму не варта задаваць усім вучням адзін і той жа тэмп работы, не трэба ставіць задачу навучыць усіх і ўсяму.

Матэрыялы, змешчаныя ў нашым комплексе, зарыентаваны на вучняў з рознай падрыхтоўкай. Адсюль зразумела, што не варта імкнуцца прайсці абавязкова ўсё, што прапануецца ў падручніку, рашыць усе задачы са зборніка, выканаць усе самастойныя работы. У прыватнасці, не варта адпрацоўваць да навыку заданні развівальнага характару. Разам з гэтым у навучанні дзяцей невысокага ўзроўню падрыхтоўкі не трэба абмяжоўвацца толькі найпрасцейшымі заданнямі.

ПРЫКЛАДНАЕ ПАЎРОЧНАЕ ПЛАНАВАННЕ

I чвэрць (42 г)

1.	Чытанне і запіс натуральных лікаў	2
2.	Параўнанне натуральных лікаў	1
3.	Складанне натуральных лікаў	2
4.	Адніманне натуральных лікаў	2
5.	Тэкставыя задачы	2
	Рэзерв	1
6.	Прамая і яе часткі. Плоскасць	2
7.	Даўжыня адрэзка	2
8.	Шкалы	2
	Рэзерв	2
	Кантрольная работа № 1	1
9.	Акругленне лікаў. Набліжанае значэнне ліку	2
10.	Каардынатны прамень	3
11.	Выраз і яго значэнне	2
12.	Акружнасць і круг. Сектар	2
13.	Вугал. Градусная мера вугла	2
14.	Прамы, востры, тупы вугал	2
15.	Сумежныя і вертыкальныя вуглы	2
	Рэзерв	1
	Кантрольная работа № 2	1
16.	Ураўненне	1
17.	Формула. Сума вуглоў трохвугольніка	2
	Рэзерв	3

II чвэрць (38 г)

18.	Множанне. Перамяшчальны і спалучальны законы множання	2
19.	Размеркавальны закон множання	2
20.	Пісьмовае множанне	3
21.	Плошча. Квадрат ліку	3
22.	Прамавугольны паралелепіпед. Аб'ём. Куб ліку	3
	Рэзерв	2
	Кантрольная работа № 3	1
23.	Дзяленне натуральных лікаў	2
24.	Пісьмовае дзяленне	3
	Рэзерв	1
25.	Дзяленне з астачай	2

26.	Дзялімасць. Дзялімасць на 10 і на 100, на 2 і на 5	3
	Рэзерв	2
27.	Простыя і састаўныя лікі	2
28.	Дзялімасць на 3, на 9	2
	Рэзерв	4
	Кантрольная работа № 4	1

III чвэрць (55 г)

29.	Раскладанне ліку на множнікі	2
30.	Дзельнік ліку. Агульныя дзельнікі. Узаемна простыя лікі	2
31.	Найбольшы агульны дзельнік	2
32.	Кратнае. Найменшае агульнае кратнае	2
	Рэзерв	2
	Кантрольная работа № 5	1
33.	Доля. Дроб	2
34.	Дроб як дзель	4
35.	Параўнанне дробаў з аднолькавымі назоўнікамі або лічнікамі	2
	Рэзерв	2
36.	Складанне і адніманне дробаў з аднолькавымі назоўнікамі	2
37.	Множанне дробу на натуральны лік	2
38.	Дзяленне дробу на натуральны лік	2
39.	Змешаныя дробы	2
	Рэзерв	2
	Кантрольная работа № 6	1
40.	Знаходжанне дробу ліку і ліку па яго дробу	4
	Рэзерв	4
41.	Асноўная ўласцівасць дробу	2
42.	Скарачэнне дробаў	2
43.	Прывядзенне дробаў да агульнага назоўніка	3
44.	Складанне і адніманне дробаў	3
	Рэзерв	4
	Кантрольная работа № 7	1

IV чвэрць (30 г)

45.	Множанне дробу на дроб	3
46.	Дзяленне дробаў	3
47.	Выразы з дробамі	3

48.	Сярэдняе арыфметычнае	3
	Рэзерв	2
	Кантрольная работа № 8	1
49.	Мадэлі і разгорткі	2
	Паўтарэнне	12
	Выніковая кантрольная работа	1

1. Праект канцэпцыі матэматычнай адукацыі дванаццаці-гадовай школы // Матэматыка: праблемы выкладання. — 1997, вып. 9. — С. 3—20.

2. Праграма па матэматыцы для сярэдняй школы. — Мн.: НМЦэнтр, 1994. — 135 с.

3. Праграма па матэматыцы для IV—VI класаў дванаццацігадовай школы. — Мн.: НМЦэнтр, 2001.

4. *Латоцін Л.А., Чабатарэўскі Б.Дз.* Матэматыка: Вучэб. дапам. для 4-га кл. агульнаадукац. шк. — Мн.: Нар. асвета, 2001.

5. *Латоцін Л.А., Чабатарэўскі Б.Дз.* Зборнік задач па матэматыцы для вучняў 4-га кл. агульнаадукац. шк. — Мн.: Нар. асвета, 2001.

6. *Латоцін Л.А., Чабатарэўскі Б.Дз., Батурын С.Б.* Дыдактычныя матэрыялы па матэматыцы для вучняў 4-га кл. агульнаадукац. шк. — Мн.: Нар. асвета, 2001.

7. *Латоцін Л.А., Чабатарэўскі Б.Дз.* Выкладанне матэматыкі ў 4-м класе: Вучэбна-метадычны дапаможнік для настаўнікаў. — Мн.: Нар. асвета, 2001.

8. Матэматыка: Вучэб. дапам. Для падрыхтоўчага кл. агульнаадукац. шк.: У 4 ч. Ч. 1 / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская. — Мн.: Нар. асвета, 1999. — 48 с.; Ч. 2 / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская. — Мн.: Нар. асвета, 1998. — 48 с.; Ч. 3 / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская. — Мн.: Нар. асвета, 1998. — 48 с.; Ч. 4 / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская. — Мн.: Нар. асвета, 1998. — 40 с.

9. Матэматыка: 1-ы кл.: Падруч. для агульнаадукац. шк. / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская. — Мн.: Нар. асвета, 1998. — 192 с.

10. Матэматыка: 2-і кл.: Падруч. для агульнаадукац. шк. / Т.М.Чабатарэўская, А.Т.Катасонава, М.І.Касабуцкі, У.Л.Дрозд, А.А.Столяр. — Мн.: Нар. асвета, 1999. — 286 с.

11. Матэматыка: Падруч. для 3-га кл. агульнаадукац. шк. / Т.М.Чабатарэўская, А.Т.Катасонава, М.І.Касабуцкі, У.Л.Дрозд, А.А.Столяр. — Мн.: Нар. асвета, 2000. — 336 с.