Л.Г. Петерсон

МАТЕМАТИКА

2 клас

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

4 частина

Суми
ТОВ НВП "Росток А.В.Т."
2020

Уроки 1–2

Основна мета

1. Вивчення таблиці множення на 8 і 9.
2. Розгляд взаємозв'язку між компонентами і результатами ділення.
3. Розв'язання задач на кратне порівняння.

Табличні випадки множення й ділення на 8 і 9 розглядаються аналогічно до того, як уводилися попередні випадки табличного множення і ділення: заповнюється й аналізується таблиця множення (**№ 1, *с*.6**), фіксуються результати табличного множення на 8 і 9 – кратні 8 і 9 (**№ 2, *с*.6**), виконуються тренувальні вправи, пов'язані з обчислювальними алгоритмами (**№ 4, *с*.6**).

№ 5, *с*.4.

Учні розставляють порядок дій і усно підлічують значення виразів. Легко помітити, що значення виразів у другому стовпчику збільшуються на 5, тому досить знайти значення першого виразу ($29 + 5 \cdot 6 = 59$), а потім його послідовно збільшувати на 5.

№ 8, *с*.5.

Перед розв'язанням рівнянь цього завдання доцільно згадати правила знаходження сторони і площі прямокутника (це повторюється, наприклад, у **№ 7, *с*.5**). Рівняння розв'язуються й коментуються з опорою на геометричну модель, наприклад:

$\boxed{63} : x = 9$
$x = 63 : 9$
$x = 7$

Подумки уявимо прямокутник. Його площа дорівнює 63 кв.од., а сторона – 9 од. Шукаємо сторону, для цього площу ділимо на іншу сторону.

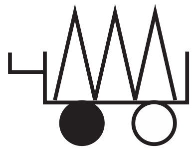
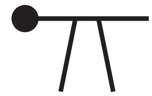
№ 10, *с*.5.

x	?
$\cdot 3$	$: 3$
$+ 33$	$- 33$
$: 9$	$\cdot 9$
$- 6$	$+ 6$
0	0

1) $0 + 6 = 6$
2) $6 \cdot 9 = 54$
3) $54 - 33 = 21$
4) $21 : 3 = 7$

Задумане число 7.

№ 11, с.5.

Відсутні фігури:  

№ 8, с.7.

Зашифровано ім'я автора книги "Крокодил Гена і його друзі" – Едуарда Успенського.

Уроки 3–6

Основна мета

1. Познайомити учнів з поняттям кола і з інструментом для побудови кіл – циркулем.
2. Закріпити навички табличного множення та ділення на 2-9.
3. Розглянути прийоми множення й ділення на 10 і на 100.

У I класі розглядалося поняття області та її границі. Уже там діти вперше зустрілися з поняттям кола як границі круга. Тут знання дітей про коло актуалізуються і розширюються.

Учитель показує дітям вирізаний з паперу блакитний круг, обмежений червоним колом:

– Як називається ця геометрична фігура? (Круг).

– Як називається лінія, яка обмежує круг? (Коло).

– Назвіть предмети з навколишнього оточення, які нагадують коло і круг? (***№ 1, с.8***).

– Сьогодні на уроці ми будемо вивчати коло і його властивості, учитися будувати кола.

Потім діти грають у гру "Круг і коло ". До дошки виходять 10-12 учнів і встають "у кружок". Потім учитель по черзі викликає до дошки 2-3 учнів, які зображують "точки", і дає завдання: "побігати вздовж кола", "побігати по кругу". У першому випадку учень біжить уздовж лінії, утвореної дітьми, а в другому випадку бігає всередині цієї лінії в різних напрямках. Після цього викликається ще одна "точка". Учитель ставить її в центр круга й запитує:

– Якщо кружок стане рівно, від якої точки кола центр буде найдальше? найближче? (На однаковій відстані від усіх точок).

Таким чином, учні приходять до важливого висновку про те, що центр кола **рівновіддалений** (знаходиться на однаковій відстані) від усіх її точок. Цей висновок можна наочно продемонструвати, кидаючи м'яч із центра "точкам", розташованим на колі.

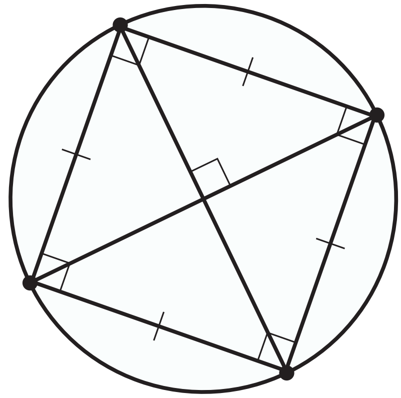
Для більш наочної ілюстрації властивості точок кола при першій його побудові можна використовувати стрічку чи тасьму. Учитель позначає на колі центр *O*, один кінець тасьми лівою рукою фіксує в цій точці, а інший кінець разом із крейдою обертає навколо точки *O*. Якщо дозволить погода, на перерві чи після уроків корисно побудувати аналогічним чином коло крейдою на асфальті.

Уводиться поняття **радіуса**. У ***№* 2, *с*.8** учні повинні знайти радіуси, а потім самостійно провести їх за допомогою лінійки.

Потім ставиться питання: чи зручно тасьмою будувати кола в зошиті? Діти повинні пояснити, що точного малюнка в даному разі не вийде. Тоді вчитель показує циркуль і пояснює, як ним користатися. За допомогою циркуля діти самостійно будують кола в завданні ***№* 3, *с*.8**.

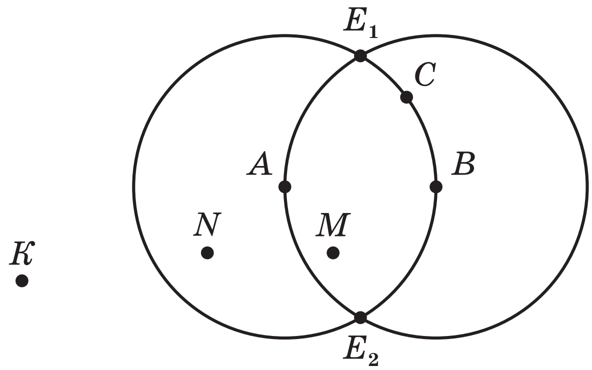
У ***№* 4, *с*.9** діти повинні за допомогою побудов і вимірів пересвідчитися в тому, що **радіуси одного кола рівні**. Власне кажучи, це інше формулювання отриманого ними раніше висновку про те, що центр кола рівновіддалений від його точок.

При виконанні практичної роботи ***№* 5 (а), *с*.9** учитель може знайомити учнів з поняттям **діаметра**. Досить їм сказати, що діаметр – це відрізок, який виходить при перегинанні кола навпіл (діти обводять його червоним олівцем). Можна помітити, що **діаметр проходить через центр кола, складається з двох радіусів, поділяє круг навпіл**. Чудово, якщо діти помітять і те, що кінці діаметра лежать на колі.



У завданні ***№* 5 (б), *с*.9** червоний і синій діаметри перерізаються в центрі кола (круга), поділяють коло (круг) на 4 рівні частини, перерізаються під прямим кутом (взаємно перпендикулярні). Можна вивести ще одну цікаву закономірність: якщо послідовно сполучити радіуси червоного і синього діаметрів, то утвориться чотирикутник з рівними сторонами, усі кути якого прямі. Це – квадрат.

У **№ 9, с.13** закріплюється поняття кола і круга. Діти повинні виконати запропоновані в завданні побудови, позначити зазначені точки. При цьому в роботу постійно включаються поняття кола, круга, їхнього радіуса.



У **№ 8, с.12** використовується прийом побудови кола, який опрацьовується в **№ 9, с.13** (побудова кола з центром у даній точці, який проходить через іншу дану точку), тому **№ 8** краще виконати після **№ 9.** Діти будують прямокутник зі сторонами 4 см і 3 см, проводять його діагоналі та знаходять їхню точку перерізу *О*. Потім вони будують коло з центром *О*, яке проходить через одну з вершин прямокутника. Це коло "несподівано" проходить і через усі інші вершини. Отже, вершини прямокутника рівновіддалені від точки *О*, або, іншими словами, діагоналі в точці перерізу поділяються навпіл. Можна помітити також, що діагоналі прямокутника є діаметрами проведеного кола, і, отже, вони рівні.

У **№ 10, с.13**; **№ 10, с.16**; **№ 8, с.19** опрацьовується вміння користатися циркулем. На цих уроках доцільно запропонувати дітям творче завдання – придумати і розфарбувати свій візерунок з кіл.

Ясно, що всі нові для учнів поняття (круг, коло, центр, радіус, діаметр), формуються на рівні наочних уявлень. У жодному разі не передбачається введення і заучування визначень. **Мова йде про спостереження і відкриття дітьми властивостей геометричних фігур**, включення нових понять у мовну практику. Не слід перевантажувати дітей новими відомостями, досить зупинитися на обговоренні 2-3 закономірностей. Головне, щоб ці закономірності помічалися й виводилися самими дітьми, щоб діти училися спостерігати, робити узагальнення, виражати їх у мовленні. Ця робота повинна бути націлена, головним чином, на розвиток пізнавального інтересу дітей, розширення їхнього кругозору. Відповідно до прийнятої в підручнику методики вона проводиться паралельно з закріпленням навичок табличного множення й ділення та правилом порядку дій, даючи сильним дітям на кожному уроці "їжу для розуму", а тим, хто послабіше, дозволяє "не поспішаючи" відпрацювати необхідну навичку. Тому інтенсивні обчислювальні вправи, розв'язання задач на повторення є невід'ємною частиною даних уроків.

На **5-му уроці** виводяться випадки множення і ділення на 10 і на 100. Виконавши дії в ***№ 1, с*.14**, учні повинні зробити висновок, що при множенні на 10 до числа треба приписати праворуч один нуль, а при множенні на 100 – два нулі. Цей висновок потім використовується для знаходження значення добутків у ***№* 2, *с*.14**.

Оскільки ділення – обернена операція для множення, то при діленні на 10 і на 100 нулі, навпаки, відкидаються (***№* 3, *с*.14**). На підставі цього висновку знаходяться частки в ***№* 4, *с*.14**.

Потім правила множення і ділення на 10 і на 100 використовуються при розв'язанні рівнянь у ***№* 5, с.15** і розв'язанні обчислювальних прикладів ***№* 7, с.15**.

На **6-му уроці** розглядається прийом ділення круглих чисел за допомогою підбору частки. У ***№ 1, с*.17** діти повторюють взаємозв'язок між множенням і діленням: при діленні добутку на один із множників виходить інший множник. Після цього вчитель показує рівність $a : b = c$ і пропонує їм записати взаємозв'язок між числами a, b і c за допомогою знака множення. Діти згадують, що дана рівність рівносильна рівності $c \cdot b = a$:

$$a : b = c \Leftrightarrow c \cdot b = a$$

Таким чином, щоб знайти результат ділення, можна підібрати таке число, яке при множенні на дільник дає ділене. Наприклад, $400 : 4 = 100$, оскільки $100 \cdot 4 = 400$, а $290 : 29 = 10$, тому що $10 \cdot 29 = 290$. Цей обчислювальний прийом використовується для розв'язання прикладів ***№* 2, *с*.14**. Приклади розв'язуються з коментуванням і записуються в зошиті в клітинку.

На етапі самоконтролю треба запропонувати дітям аналогічні завдання, котрі кожний учень повинен сам у себе перевірити тут же, у класі, і переконатися в тому, що новий обчислювальний прийом ними опановано. Нагадаємо, що переживання кожною дитиною ситуації успіху – необхідна складова не тільки повноцінного засвоєння понять, але й повноцінного особистісного розвитку дітей.

У задачах на повторення триває робота, розпочата на попередніх уроках: опрацювання обчислювальних навичок і правила порядку дій, навчання дітей читанню виразів і аналізу текстових задач, розв'язання рівнянь усіх видів, обчислення площі прямокутника і площі фігур, складених із прямокутників, спостереження взаємозв'язків між компонентами і результатами арифметичних дій тощо. У роботу повинні постійно включатися введені раніше поняття: операція, обернена операція, дільник і кратне; вираз, рівність, нерівність, рівняння тощо. При цьому, як завжди, перевага віддається завданням, які сприяють розвитку в дітей розумових операцій, мовлення, уміння спостерігати, догадуватися, придумувати. З цією метою до усних і письмових вправ доцільно систематично включати питання і завдання, які вимагають від дітей міркувати, знаходити нестандартні розв'язання, здійснювати перенесення знань, наприклад:

– Чи вірно, що шість кратне двадцяти чотирьом? Чому? (Невірно, оскільки 6 не можна поділити на 24). Як правильно сказати? ("6 дільник 24" або "24 кратне 6").

– Знайдіть "зайве" рівняння: $2 \cdot x = 8$, $x : 2 = 8$, $8 : x = 4$, $x : 4 = 2$ ("Зайвим" є рівняння $x : 2 = 8$, оскільки в решті рівнянь установлюється взаємозв'язок між числами 2, 4 і 8, одне з яких невідоме, а в рівнянні $x : 2 = 8$ ділене x дорівнює 16).

– Знайдіть невідому операцію:

$$\boxed{7} \xrightarrow{?} \boxed{63} \quad (\text{“}+\ 56\text{” або “}\cdot\ 9\text{”}).$$

Підберіть для них обернені операції ("– 56" і ": 9"). Використовуючи отримані відповіді, складіть речення, у яких порівнюються числа 63 і 7 (63 на 56 більше 7, 7 на 56 менше 63, 63 у 9 разів більше 7, 7 у 9 разів менше 63).

– Виправте порушену закономірність: 9, 18, 24, 36, 45, 54, 63, 72, 81, 90 (27 замість 24). Як можна назвати всі числа отриманого ряду? (Кратні 9). Чи є ще кратні в 9? (Так, наприклад: 99, 900 та ін.).

– Знайдіть усі дільники 12 (1, 2, 3, 4, 6, 12). Назвіть найменший і найбільший дільник дванадцяти (1 і 12). Яке число є найменшим дільником числа a? (1). А найбільшим? (a).

– Знайдіть число, котре є дільником будь-якого числа. (1).

– Яке число треба поставити замість знака питання?

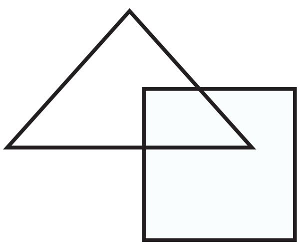
МІСТО	ТІСТО	$6 + x = 7$
БІЛКА	БУЛКА	$x \cdot 5 = 10$
МАШИНА	МАЛИНА	$12 : x = ?$

(У кожному з двох перших рівнянь значення x дорівнює номеру букви, котра змінюється в слові. Отже, у третьому рівнянні $x = 3$, а замість знака питання треба поставити число 4, тобто: $12 : 3 = 4$).

– Скільки прямокутників ви бачите на кресленні?

(9 прямокутників, 2 з них квадрати).

– Скільки сховалося многокутників? Назвіть їх.



(6 многокутників: трикутник; 2 чотирикутники, один з них квадрат; п'ятикутник; шестикутник; семикутник)

Таких завдань у методичній літературі можна знайти дуже багато. Основна вимога до них – щоб вони подобалися вчителю і дітям, включали до роботи вивчені поняття в якомусь новому, несподіваному для учнів аспекті, містили певні труднощі (можливі для подолання) і тим самим активізували розумову діяльність дітей, формували в них пізнавальний інтерес.

Розглянемо розв'язання деяких задач на повторення, включених до даного розділу підручника.

№ 13, с.10.

Задача розв'язується підбором. У завданні **(а)** наявне одне розв'язання: $100 - 99 = 1$. У завданні **(б)** два розв'язання: $100 - 98 = 2$ і $101 - 99 = 2$.

№ 1, с.11.

Опрацьовуються табличні випадки множення та ділення. Учні повинні здогадатися, що у верхньому рядку і лівому стовпці кожної таблиці розташовано множники, а в інших клітках – відповідні добутки. У І таблиці треба обчислити добуток зазначених множників: $3 \cdot 6 = 18$, $3 \cdot 9 = 27$, $3 \cdot 8 = 24$, $7 \cdot 6 = 42$ і т.д. У ІІ таблиці треба спочатку знайти невідомі множники: $32 : 8 = 4$, $21 : 7 = 3$, а потім заповнити інші клітинки, як у І випадку. Аналогічно заповнюється ІІІ таблиця.

•	6	9	8
3	18	27	24
7	42	63	56
8	48	72	64

•	5	4	7
8	40	32	56
9	45	36	63
3	15	12	21

•	8	2	9
6	48	12	54
9	72	18	81
8	64	16	72

№ 4, с.12.

$2 \cdot 8 - 6$ – **різниця** добутку чисел 2 і 8 і числа 6;

$2 \cdot (8 - 6)$ – **добуток** числа 2 і різниці чисел 8 і 6;

$(6 + 9) : 3$ – **частка** суми чисел 6 і 9 і числа 3;

$6 + 9 : 3$ – **сума** числа 6 і частки чисел 9 і 3 і т.д.

№ 5, с.12.

$x + y$ – вартість пари черевик і пари чобіт;

$y - x$ – на скільки чоботи дорожчі за черевики;

$y : x$ – у скільки разів чоботи дорожчі за черевики;

$x \cdot 2 + y \cdot 3$ – вартість 2 пар черевиків і 3 пар чобіт.

№ 6, с.12.

Розв'язання цього завдання корисно продемонструвати на предметних моделях. Варто постійно звертати увагу на правильну назву і запис одиниць площі, щоб діти не плутали їх з одиницями довжини.

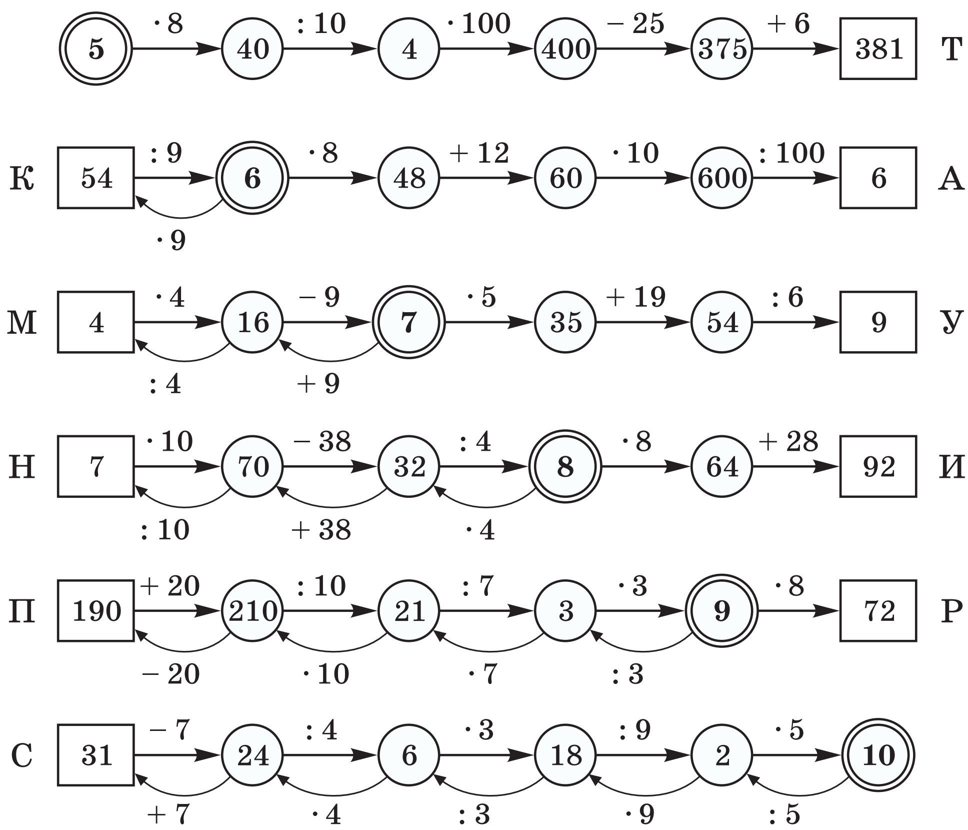
а) Площа заштрихованої фігури дорівнює різниці площ великого і маленького прямокутників: $7 \cdot 8 - 3 \cdot 5 = 41$ (м^2).

б) Площа усієї фігури дорівнює сумі площ двох прямокутників:

$$7 \cdot 6 + 5 \cdot 4 = 62\ (\text{дм}^2).$$

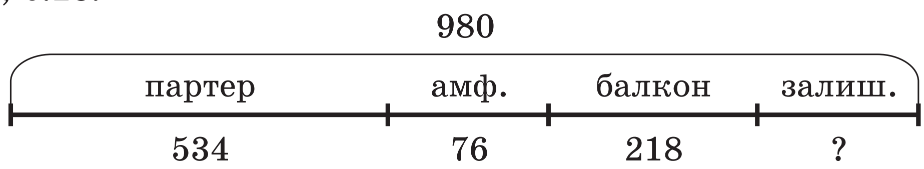
№ 7, с.15.

Обчислювальні приклади подано у формі гри "діагональ". У ній треба відновити ланцюжки обчислень за даними операціями й числами, записаними у кружках на діагоналі. Залежно від напрямку руху (праворуч, ліворуч) потрібно виконати прямі й обернені операції. Розташувавши числа, записані у квадратах, у порядку зростання, учні розшифровують слово "МАНУСКРИПТ". Це слово походить від латинських слів *manus* – рука і *scribo* – пишу й означає древній рукопис, книгу на папірусі, пергаменті чи папері. Манускрипти були дуже поширені в епоху античності та середньовіччя, оформлялися у вигляді сувоїв або квадратних книг.



4	6	7	9	31	54	72	92	190	381
М	А	Н	У	С	К	Р	И	П	Т

№ 9, с.16.



– Щоб знайти, скільки квитків залишилося, треба з числа всіх квитків відняти квитки, куплені до партеру, амфітеатру і на балкон. Разом квитків 980. За умовою до партеру куплено 534 квитки, до амфітеатру – 76 квитків, а на балкон – 218 квитків. Отже, ми можемо довідатися, скільки разом квитків куплено, додавши числа 534, 76 і 218. Потім для відповіді на питання задачі віднімемо отриману суму з числа 980.

№ 4, с.18.

а) $(a+b):5$;   в) $c:(c-8)$;   д) $c:60-n$;

б) $d\cdot 5-d$;   г) $a\cdot 2+b$;   е) $(b-d):10$.

№ 5, с.18.

Приклади розв'язуються самостійно на друкованій основі з наступною перевіркою й обґрунтуванням розв'язання.

③ ① ④ ⑥ ⑤ ②

а) $81:(11-2)\cdot 8+9\cdot(14:2)=72+63=135$

9

9   72

④ ⑦ ① ② ⑤ ⑧ ⑥ ③

б) $7\cdot 8-(5\cdot 6-12):3-49:(7\cdot 7)=56-6-1=49$

56   30   49

18   6   1

④ ① ⑧ ⑤ ⑥ ③ ② ⑨ ⑦

в) $0\cdot(6+3)+4:4\cdot(15-3\cdot 2)-0:8=0+9-0=9$

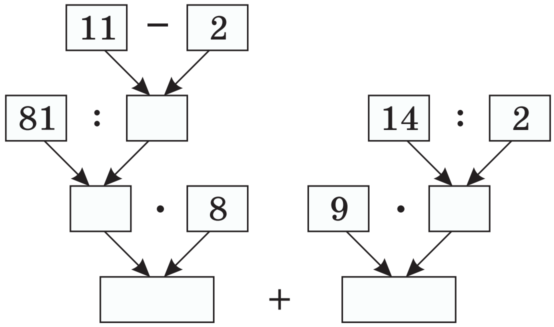
9   1   6   0

0   9

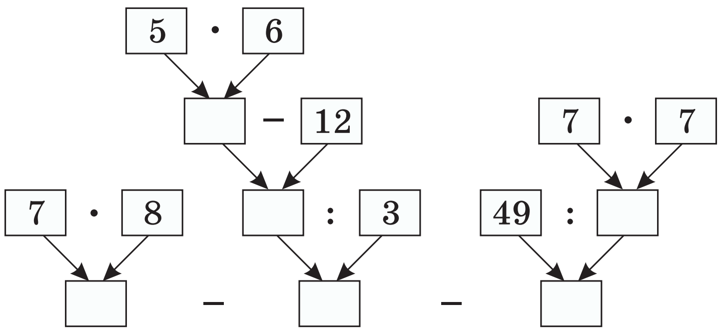
9

Сильним учням як **додаткове завдання**, за бажанням, можна запропонувати скласти схему до одного з виразів:

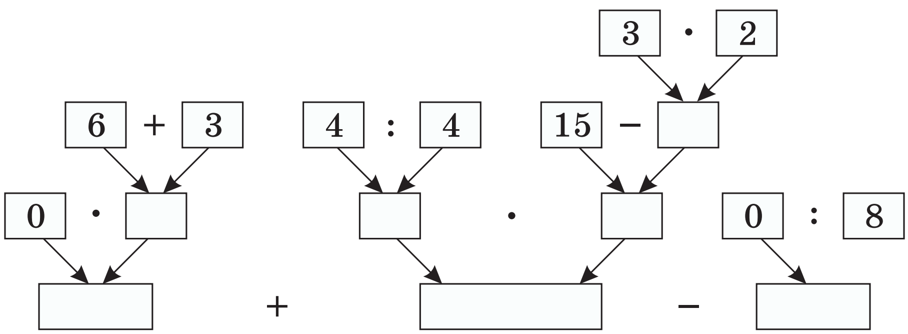
а)



б)



в)



***№ 6, с.*19.**

Завершується робота з опанування значень табличних добутків.

Учні отримують таблицю:

~~11~~, 12, ~~13~~, 14, 15, 16, ~~17~~, 18, ~~19~~, 20,
21, ~~22~~, ~~23~~, 24, 25, ~~26~~, 27, 28, ~~29~~, 30,
~~31~~, 32, ~~33~~, ~~34~~, 35, 36, ~~37~~, ~~38~~, ~~39~~, 40,
~~41~~, 42, ~~43~~, ~~44~~, 45, ~~46~~, ~~47~~, 48, 49, ~~50~~,
~~51~~, ~~52~~, ~~53~~, 54, ~~55~~, 56, ~~57~~, ~~58~~, ~~59~~, ~~60~~,
~~61~~, ~~62~~, 63, 64, ~~65~~, ~~66~~, ~~67~~, ~~68~~, ~~69~~, ~~70~~,
~~71~~, 72, ~~73~~, ~~74~~, ~~75~~, ~~76~~, ~~77~~, ~~78~~, ~~79~~, ~~80~~,
81, ~~82~~, ~~83~~, ~~84~~, ~~85~~, ~~86~~, ~~87~~, ~~88~~, ~~89~~, ~~90~~.

З'ясовується, що серед чисел II і III десятків по 6 табличних добутків, серед чисел IV і V десятків – по 4, серед чисел VI і VII десятків – по 2, а серед чисел VIII і XI десятків – по одному. При цьому на одиницю закінчуються 2 числа (21 і 81), на двійку – 4 числа (12, 32, 42 і 72), на трійку – лише одне з позначених чисел (63) і т.д. Такий аналіз дозволить учням краще запам'ятати таблицю множення.

Якщо на попередніх уроках послідовно проводилася робота з опанування цієї таблиці за допомогою опорних конспектів і всі рядки, крім останніх двох, учні вже твердо знають, то до наступного уроку можна дати їм як опорний конспект повну таблицю:

12	14	15	16	18	20
21	24	25	27	28	30
32	35	36	40		
42	45	48	49		
54	56				
63	64				
72					
81					

№ 9, с.19.

У цьому завданні наведено СКВЕРВОРД (*square* – квадрат, *word* – слово) – квадрат, поділений на клітинки з записаними в ньому певним чином словами. При цьому велика частина кліток порожня. Завдання полягає в тому, щоб заповнити порожні клітинки наявними буквами, щоб у рядках, стовпцях і по великих діагоналях букви не повторювалися.

Це логічна задача. Розв'язувати її навмання даремно. Основний підхід до розв'язання таких задач полягає в тому, щоб знайти клітинку, для якої встановлена безперечність розташування якої-небудь букви. Щоб знайти таку клітинку, треба провести логічний аналіз насамперед тих клітинок, які знаходяться в місцях "сукупності" букв, тобто на перетині рядків, стовпців і діагоналей, які містять найбільше число букв. Якщо можлива буква одна – дуже добре, вписуємо її. Дві та більше – переходимо до іншої клітинки, і так доти, поки пошук не увінчається успіхом. Наприклад, у 1-й клітинці II рядка може розташовуватися будь-яка буква, крім Т (4 варіанти), таким чином, цю клітку заповнити не можна. Клітка, позначена в таблиці цифрою 1, стоїть у стовпці разом з буквами У і Б, і в діагоналі разом з буквами Т і Н. Отже,

Т	А	Б	У	Н
			1	
		3		
2	Т	А	Б	У

Т	А	Б	У	Н
У$_{13}$	Н$_{5}$	Т$_{6}$	А$_{1}$	Б$_{16}$
А$_{14}$	Б$_{9}$	У$_{3}$	Н$_{12}$	Т$_{15}$
Н$_{2}$	Т	А	Б	У
Б$_{4}$	У$_{10}$	Н$_{7}$	Т$_{11}$	А$_{8}$

тут не можуть стояти ці букви: ~~Т~~ ~~А~~ ~~Б~~ ~~У~~ ~~Н~~. Залишається буква А. Вписуємо її. У клітці 2 може стояти тільки буква Н, оскільки решта букв в IV рядку вже є. У клітинці 3 не можуть стояти букви Б, А (стоять у стовпці) і Т, Н (стоять на діагоналі): ~~Т~~ ~~А~~ ~~Б~~ ~~У~~ ~~Н~~. Отже, тут треба поставити букву У і т.д. Міркуючи так, одержуємо заповнений скверворд (номери показують послідовність його заповнення).

Ці задачі дуже корисні, розвивають увагу, сумлінність, уміння аналізувати ситуацію, міркувати логічно. Розбирати подібні задачі можна на додаткових уроках, гурткових заняттях і в індивідуальній роботі батьків з дітьми.

Уроки 7–11

Основна мета

1. Познайомити учнів з вимірюванням об'єму тіл і одиницями об'єму 1 см^3, 1 дм^3, 1 м^3.
2. Розглянути обчислення об'єму прямокутного паралелепіпеда.
3. Вивчити число 1000 – читання, запис, розв'язання відповідних прикладів.
4. Увести сполучну властивість множення і навчити її використовувати для раціоналізації обчислень.
5. Розглянути прийоми множення та ділення круглих чисел.
6. Закріплювати знання таблиці множення.

Перед вивченням нових одиниць об'єму треба повторити з учнями відомі їм величини, загальний принцип вимірювання величин, загальноприйняті мірки. Діти згадують, що величина – це те, що можна виміряти і результат вимірювання виразити числом. Щоб виміряти величину, треба вибрати мірку і довідатися, скільки разів вона міститься у вимірюваній величині. Величинами є, наприклад, довжина, маса, площа, об'єм. Об'єм характеризує, більше чи менше місця фігура займає в просторі. Учні вже знають одну одиницю виміру об'єму – літр, уміють її використовувати для вимірювання об'єму рідин і місткості посудин. У **№ 1, с.20** показані інші одиниці виміру об'ємів, за допомогою яких треба виміряти об'єми фігур, наведених у цьому завданні. Утруднення може викликати те, що іноді не всі мірки помітні на кресленні. У цьому разі можна сконструювати предметну модель фігури з однакових кубиків або коробок.

Далі вчитель запитує, що спільного в усіх мірок у цьому завданні. З'ясовується, що всі мірки є прямокутними паралелепіпедами. Логічно як загальноприйняту мірку вибрати кубики, ребра яких дорівнюють загальноприйнятим одиницям довжини. Учитель повідомляє, що кубик з ребром 1 см називається **кубічним сантиметром** (1 $см^3$), з ребром 1 дм – **кубічним дециметром** (1 $дм^3$), а з ребром 1 м – кубічним метром (1 $м^3$).

Моделі кубічного сантиметра і кубічного дециметра треба принести в клас і показати, а кубічний метр можна зобразити на дошці (сторони передньої грані повинні бути рівні по 1 метру). Дітям цікаво буде довідатися, що **кубічний дециметр дорівнює за об'ємом 1 літру**.

Перед тим як обговорювати питання про об'єм прямокутного паралелепіпеда, треба згадати з учнями основні його властивості, з якими вони знайомилися раніше. При цьому кожна дитина повинна працювати з предметною моделлю прямокутного паралелепіпеда.

– Покажіть грані паралелепіпеда, ребра, вершини.

– Скільки граней? (6). Скільки ребер? (12). Скільки вершин? (8).

– Чи є в паралелепіпеда рівні грані? (Діти показують на моделі рівні грані: нижню і верхню, передню і задню, праву і ліву.) Який висновок можна зробити? (Протилежні грані паралелепіпеда рівні.)

– Чи є в паралелепіпеда рівні ребра? Покажіть. Чому вони рівні? (Протилежні сторони прямокутників.)

– Скільки нерівних ребер може бути в паралелепіпеда? (3 ребра: довжина, ширина і висота.)

Можна сказати учнем, що довжина, ширина і висота називаються **вимірами паралелепіпеда**, а нижня грань – **основою**.

Потім учитель порушує питання ***про вимірювання об'єму прямокутного паралелепіпеда.*** Почати обговорення можна з розгляду моделі паралелепіпеда, складеного з кубиків. З'ясовується, чому дорівнює його довжина (наприклад, 4 одиницям), ширина (2 одиницям), висота (2 одиницям). Як знайти об'єм цього паралелепіпеда, не перелічуючи кубики? Треба підвести дітей до самостійного "відкриття" ними способу обчислення об'єму: спочатку встановлюється число кубиків, які стоять на основі ($4 \cdot 2 = 8$), а потім воно збільшується на число шарів ($8 \cdot 2 = 16$).

Після цього учні пояснюють за малюнком у **№ 3, *с*.21**, як знайти об'єм паралелепіпеда з вимірами 5 см, 2 см і 3 см: $(5 \cdot 2) \cdot 3 = 30$ (см^3). Корисно проілюструвати це на каркасній моделі прямокутного паралелепіпеда за допомогою кубиків-мірок. (Модель можна виготовити з дроту за розмірами кубиків.)

Позначаючи виміри паралелепіпеда a, b і c, одержуємо узагальнене правило: **щоб знайти об'єм паралелепіпеда, треба площу основи помножити на висоту** (або: перемножити довжину, ширину і висоту). Саме правило не є обов'язковим для заучування. Важливо, щоб діти усвідомили *принцип підрахунку числа кубиків у коробці*.

Завдання **№ 4, *с*.22** підготовляє вивчення сполучної властивості множення. Тут число кубиків в одній і тій самій коробці підлічується різними способами. При розборі цього завдання треба побудувати модель такого паралелепіпеда з 24 кубиків і наочно показати дітям різні способи обчислення об'єму. Діти мають помітити, що в обох випадках значення об'єму однакове, оскільки об'єм не залежить від положення паралелепіпеда в просторі.

У завданні **№ 5, *с*.22** закріплюється правило обчислення об'єму прямокутного паралелепіпеда. Його також варто виконувати з опорою на предметну модель. Увагу треба звернути на правильне використання одиниць виміру (довжини виражаються в лінійних одиницях, площі у квадратних, об'єми – у кубічних) і на їхню відповідність.

На **8-му уроці** вводиться число 1000, показується його позначення і його різні моделі: 900 + 100, 990 + 10, 999 + 1. У **№ 1, *с*.23** приклади розв'язуються за допомогою шкали, а в **№ 2** на цій самій сторінці використовуються правила множення і ділення на 10 і на 100, а також випадки множення і ділення з 0 і 1.

У **№ 3, *с*.24** установлюється співвідношення між одиницями виміру об'єму. У кубі з ребром 1 дм на основу можна поставити $10 \cdot 10 = 100$ кубиків з ребром 1 см. Таких шарів можна виставити 10. Отже, у кубічному дециметрі міститься $100 \cdot 10 = 1000$ кубиків з ребром 1 см, тобто 1 дм^3 = 1000 см^3. Міркування не зміняться, якщо ребро великого куба буде 1 м, а ребро маленького – 1 дм. Тому, аналогічно, 1 м^3 = 1000 дм^3.

У **№ 4, *с*.24** повторюється правило обчислення об'єму прямокутного паралелепіпеда, що на **9-му уроці** використовується для виведення сполучної властивості множення.

У **№ 1, *с*.26** діти повинні пояснити за малюнком зміст даних виразів. На І малюнку уздовж ребра коробки поставлено 4 кубики. Разом на основу можна виставити 2 таких ряди. Тому добуток $4 \cdot 2$ означає число кубиків, які можна виставити на основу (площа основи). Оскільки у висоту можна викласти 3 таких шари, то добуток $(4 \cdot 2) \cdot 3$ означає число всіх кубиків у коробці (об'єм коробки). Обчислюючи, одержимо: $(4 \cdot 2) \cdot 3 = 24$ (см^3).

На ІІ малюнку **коробка перегорнута**. Аналогічно міркуючи, одержимо, що вираз $(2 \cdot 3) \cdot 4$ означає число кубиків тієї самої коробки, отже, воно дорівнює першому виразові. Оскільки від перестановки множників добуток не змінюється, приходимо до рівності: $(4 \cdot 2) \cdot 3 = 4 \cdot (2 \cdot 3)$. Учитель запитує:

– Чим схожі вирази в лівій і правій частині рівності? (Однакові множники.)

– Чим відрізняються? (По-різному стоять дужки.)

– Чи зміняться міркування, якщо взяти паралелепіпед з іншими вимірами? (Ні, об'єм будь-якого паралелепіпеда не зміниться, якщо його перевернути.)

Потім діти повинні самостійно записати узагальнену рівність, позначивши виміри паралелепіпеда a, b і c:

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

Зміст цієї рівності можна виразити по-різному:

– Значення добутку декількох чисел не залежить від порядку дій.

– Щоб помножити добуток на число, можна помножити на це число один із множників.

Важливо, щоб учні виразили зміст рівності своїми словами. Учитель повідомляє, що встановлена властивість множення називається **сполучною властивістю** і знайомить дітей з його загальноприйнятими формулюваннями.

Властивості множення записано в таблиці на с.26. У підручнику прийнято таке їх узагальнене формулювання: **значення добутку декількох множників не залежить від порядку множників і порядку дій**. Доцільно встановити аналогію властивостей множення і додавання (якщо знак множення поміняти на знак додавання, то вийдуть переставна і сполучна властивості додавання).

Як і у випадку з додаванням, властивості множення використовуються для раціоналіації обчислень. У таблиці наведено кілька прикладів, коли перестановкою і перегрупуванням множників досить громіздкі обчислення зводяться до множення на 10. Діти повинні самі пояснити зміст виконуваних перетворень, а потім розв'язати з коментуванням приклади ***№№* 2-3, *с*.26-27** (***№* 2** виконується на друкованій основі, а ***№* 3** – у зошиті в клітинку). Аналогічні приклади вчитель підбирає для проведення етапу самоконтролю, а вдома учні складають і розв'язують їх самі.

На **10-му уроці** на підставі переставної і сполучної властивостей множення виводиться прийом множення "круглих" чисел. У ***№* 1, *с*.29** учні підбирають у лівому і правому стовпчику рівні вирази і знаходять їхнє значення. Аналізуючи приклади правого стовпчика, діти повинні вивести правило множення круглих чисел, що потім постійно буде використовуватися в обчисленнях: **щоб помножити круглі числа, треба виконати множення, незважаючи на нулі, а потім приписати стільки нулів, скільки їх в обох множниках разом**. Це правило опрацьовується при розв'язанні прикладів ***№№* 2-3, *с*.29**.

У ***№* 4, *с*.29** повторюється взаємозв'язок множення і ділення. Увагу дітей варто звернути на те, що ділення круглих чисел можна виконувати на підставі відомого їм прийому підбору частки. Наприклад, щоб поділити 450 на 9, треба підібрати таке число, яке при множенні на дільник дає ділене. Оскільки $50 \cdot 9 = 450$, то $450 : 9 = 50$.

Цей прийом досить складно використовувати в практичних обчисленнях, тому на **11-му уроці** вводиться новий спосіб: *перехід до збільшених одиниць лічби*. Наприклад, при діленні 80 на 2 ми ділимо

8 десятків на 2 рівні частини. Одержуємо **4 десятки** або 40. Для того щоб поділити 80 на 20, ми повинні довідатися, скільки разів по 2 десятки міститься у 8 десятках: 8 д : 2 д = **4 рази**, отже, 80 : 20 = 4. У I випадку ми маємо справу з поділом на рівні частини, а в II випадку – з діленням за змістом. Поширеною помилкою тут є те, що діти плутають, у якому разі у відповіді приписувати 0, а в якому – ні. Причина цієї помилки у нерозумінні змісту ділення. Для її усунення потрібно, по-перше, повторити задачі на ділення двох видів (***№№ 4-5, с.27***), а по-друге, порекомендувати дітям постійно в цих прикладах перевіряти ділення множенням.

№ 7, с.22.

$$+\begin{array}{r} АА \\ А2 \\ \hline БАБ \end{array} \qquad +\begin{array}{r} 99 \\ 92 \\ \hline 191 \end{array}$$

Розглядаючи доданки і суму, дійдемо висновку, що Б = 1 (розряд сотень), А = 11 – 2 = 9 (розряд одиниць).

$$+\begin{array}{r} А \\ АБ \\ АБВ \\ \hline БАБ \end{array} \qquad +\begin{array}{r} 8 \\ 89 \\ 892 \\ \hline 989 \end{array}$$

А + В = 10 (розряд одиниць), Б = 9 (розряд десятків), Б на одиницю більше А (розряд сотень). Отже, Б = 9, А = 8, В = 2.

$$-\begin{array}{r} АБ2 \\ 2БА \\ \hline 2Б4 \end{array} \qquad -\begin{array}{r} 892 \\ 298 \\ \hline 594 \end{array}$$

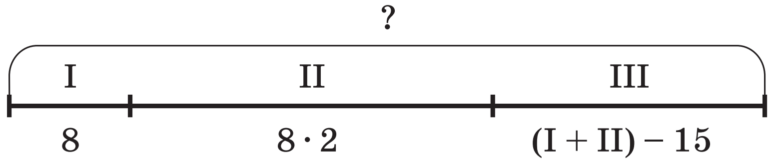
Оскільки 2 < 4, маємо: 12 – А = 4, А = 8 (розряд одиниць). У розряді сотень 2 + 5 = 7, таким чином, при відніманні з розряду сотень позичається одиниця. Тому в розряді десятків (10 + Б – 1) – Б = Б. Підбором знаходимо Б = 9.

$$+\begin{array}{r} АБВ \\ ВБА \\ \hline 888 \end{array}$$

А + В < 10 (розряд сотень), отже, В + А < 10 (розряд одиниць і Б + Б = 8 (розряд десятків). Звідси Б = 4. Виходячи з умови А + В = 8, одержуємо 6 різних варіантів розв'язання: 1) А = 1, В = 7; 2) А = 2, В = 6; 3) А = 3, В = 5; 4) А = 5, В = 3; 5) А = 6, В = 2; 6) А = 7, В = 1.

$$+\begin{array}{r} 147 \\ 741 \\ \hline 888 \end{array} \qquad +\begin{array}{r} 246 \\ 642 \\ \hline 888 \end{array} \qquad +\begin{array}{r} 345 \\ 543 \\ \hline 888 \end{array} \qquad +\begin{array}{r} 543 \\ 345 \\ \hline 888 \end{array} \qquad +\begin{array}{r} 642 \\ 246 \\ \hline 888 \end{array} \qquad +\begin{array}{r} 741 \\ 147 \\ \hline 888 \end{array}$$

№ 5, с.24.



– Щоб дізнатися, скільки всього будинків на цій вулиці, треба додати число одноповерхових, двоповерхових і триповерхових будинків (шукаємо ціле). Відомо, що одноповерхових будинків 8. Тоді число двоповерхових будинків 8 · 2 = 16, тому що за умовою їх у 2 рази більше, ніж одноповерхових. Щоб знайти число триповерхових будинків, треба з суми одноповерхових і двоповерхових будинків відняти 15.

1) 8 · 2 = 16 (б.) – двоповерхові.
2) 8 + 16 = 24 (б.) – одноповерхові і двоповерхові.
3) 24 – 15 = 9 (б.) – триповерхові.
4) 24 + 9 = 33 (б.)

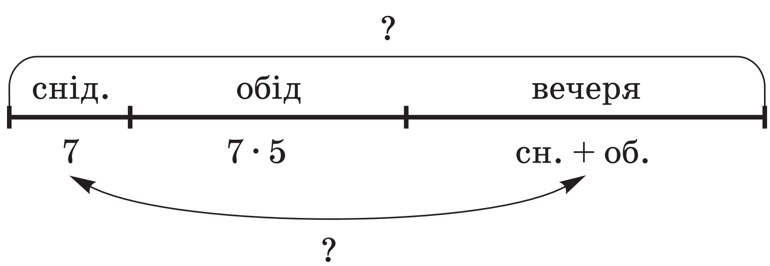
Відповідь: на цій вулиці всього 33 будинки.

№ 8, с.25.
Зашифровано речення: "Я з тобою граюсь".

№ 9, с.28.
Зашифровано прислів'я: "Книга вчить, як на світі жить".

№ 10, с.28.
а) 865, 877, 889, 901, 913 ... Числа збільшуються на 12.
б) 578, 542, 506, 470, 434 ... Числа зменшуються на 36.

№ 5, с.30.



– Щоб довідатися, скільки пиріжків з'їв Ненажера за весь день, потрібно додати пиріжки, які він з'їв за сніданком, обідом і

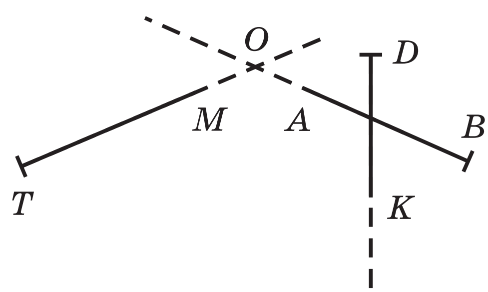
вечерею (шукаємо ціле). За умовою, за сніданком він з'їв 7 пиріжків. За обідом він з'їв у 5 разів більше, тобто $7 \cdot 5$ пиріжків. Додавши пиріжки, які Ненажера з'їв за сніданком і обідом, довідаємося, скільки пиріжків він з'їв за вечерею, а потім відповімо на перше питання задачі.
Для відповіді на друге питання треба поділити число всіх пиріжків, які він з'їв за вечерею, на число пиріжків, які він з'їв за сніданком.

1) $7 \cdot 5 = 35$ (п.) – з'їв за обідом.
2) $7 + 35 = 42$ (п.) – з'їв за вечерею.
3) $42 + 42 = 84$ (п.) – з'їв за весь день.
4) $42 : 7 = 6$ (разів).

Відповідь: 84 пиріжки з'їв Ненажера за весь день; у 6 разів більше пиріжків з'їв за вечерею, ніж за сніданком.

№ 8, с.30.

Промені TM і BA при їх продовженні перетинаються в точці O. Варіантів проведення променя DK нескінченно багато. Потрібно перевірити, що промінь DK перетне один і не перетне іншого з променів TM і BA навіть за їхнього продовження, інакше умову задачі не буде виконано.



№ 10, с.30.

Приклади, як завжди, розв'язуються з обґрунтуванням і перевіркою.

$$+\begin{array}{ccc} 7 & \square & 2 \\ \square & 6 & \square \\ \hline 9 & 3 & 1 \end{array}$$

1) $2 + \square > 1$, отже, $2 + \square = 11$, $\square = 11 - 2 = 9$.

2) Аналогічно, $6 + \square + 1 = 13$ (оскільки, $\square + 6 > 3$), тому $\square = 13 - 6 - 1 = 6$.

$$+\begin{array}{ccc} 7 & \boxed{6} & 2 \\ \boxed{1} & 6 & \boxed{9} \\ \hline 9 & 3 & 1 \end{array}$$

3) $7 + \square + 1 = 9$, таким чином, $\square = 9 - 7 - 1 = 1$.

Перевірка:
$$-\begin{array}{ccc} 9 & 3 & 1 \\ 7 & 6 & 2 \\ \hline 1 & 6 & 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -\begin{array}{ccc} 5 & 1 & \square \\ 2 & \square & 6 \\ \hline \square & 5 & 8 \end{array} \end{array}$$

1) 6 + 8 = 14, отже, у розряді одиниць $\square$ = 4 і при відніманні 1 одиницю треба позичити з розряду десятків).

2) У розряді десятків 5 + $\square$ = 11 − 1, тобто

5 + $\square$ = 10, $\square$ = 10 − 5 = 5.

$$\begin{array}{r} -\begin{array}{ccc} 5 & 1 & \boxed{4} \\ 2 & \boxed{5} & 6 \\ \hline \boxed{2} & 5 & 8 \end{array} \end{array}$$

3) У розряді сотень $\square$ + 2 = 5 − 1, отже,

$\square$ = 4 − 2 = 2.

Перевірка: $$+\begin{array}{ccc} 2 & 5 & 8 \\ 2 & 5 & 6 \\ \hline 5 & 1 & 4 \end{array}$$

Аналогічно,

$$+\begin{array}{ccc} \boxed{2} & 3 & 7 \\ 4 & \boxed{4} & 7 \\ \hline 6 & 8 & \boxed{4} \end{array} \qquad \text{Перевірка: } -\begin{array}{ccc} 6 & 8 & 4 \\ 2 & 3 & 7 \\ \hline 4 & 4 & 7 \end{array} \qquad -\begin{array}{ccc} \boxed{8} & 3 & 4 \\ 6 & \boxed{5} & 5 \\ \hline 1 & 7 & \boxed{9} \end{array} \qquad \text{Перевірка: } +\begin{array}{ccc} 1 & 7 & 9 \\ 6 & 5 & 5 \\ \hline 8 & 3 & 4 \end{array}$$

№ 5, с.32.

а) $(a+b)-c$; б) $d-a-b$; в) $(m+n)-a$; г) $b+b\cdot 3$.

№ 7, с.32.

Зашифровано прізвище відомого російського мореплавця Вітуса Берінга (1681–1741). Його ім'ям названі протока, море й острів, розташовані в північній частині Тихого океану на стику двох материків Азії й Америки.

Уроки 12–24

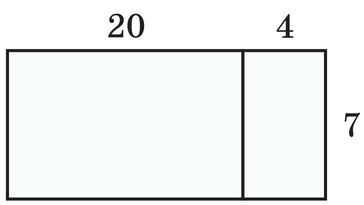
Основна мета

1. Розглянути правило множення суми на число (розподільна властивість множення).
2. Розглянути випадки позатабличного множення на одноцифрове число і відповідні випадки множення одноцифрового числа.
3. Познайомити учнів з новою одиницею довжини – міліметром.

На **12-му уроці** учні виводять правило множення суми на число як засіб розв'язання прикладів нового типу. До усних вправ разом із задачами на повторення включається приклад 24 · 7, який, природно, викликає утруднення в учнів. Створюється проблемна ситуація, яка мотивує пошук нового обчислювального прийому. Наведемо приблизний хід бесіди:

– Коли ми зустрічаємо щось нове, незнайоме, ми завжди намагаємося скористатися вже наявними в нас знаннями. Розбийте число 24 на два такі доданки, кожен з який ми вже вміємо множити на 7. Що вийшло? (Діти розбивають число 24 на доданки 20 і 4 і приходять до виразу $(20 + 4) \cdot 7$).

– Спробуємо помножити суму 20 + 4 на 7, послуговуючись графічною моделлю множення. Знайдіть площу прямокутника, одна сторона якого 20 + 4, а інша 7. (Площа маленьких прямокутників дорівнює $20 \cdot 7$ і $4 \cdot 7$, а площа великого прямокутника дорівнює їхній сумі, або 168).



На дошці з'являється рівність:
$24 \cdot 7 = (20 + 4) \cdot 7 = 20 \cdot 7 + 4 \cdot 7 = 168.$

– Хто зуміє пояснити, як ми множили суму 20 + 4 на число 7? (Помножили спочатку 20 на 7, потім 4 на 7, а потім отримані добутки додали.)

– Отже, множення двоцифрового числа на одноцифрове зводиться до множення суми на число. Спробуємо розглянути ще кілька прикладів, які допоможуть нам сформулювати це правило в загальному вигляді.

У ***№ 1, с.33***, послуговуючись графічною інтерпретацією множення за допомогою прямокутника, діти повинні прийти до висновку: щоб помножити суму на число, можна помножити на це число кожен доданок. Цей висновок записується спочатку у вигляді числової рівності: $(5 + 3) \cdot 4 = 5 \cdot 4 + 3 \cdot 4$, а потім в узагальненому вигляді $(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$.

Учитель повідомляє, що отриману рівність називають також розподільною властивістю множення.

У ***№№ 2-4, с.33-34*** за допомогою розподільної властивості множення опрацьовується прийом множення двоцифрового числа на одноцифрове. На наступному уроці цей прийом поширюється на випадки множення одноцифрового числа на двоцифрове (***№№ 2-3, с.36***), а на **14-му уроці** – на випадки множення трицифрового числа на одноцифрове (**№№ 7-8, *с*.40**).

Перед уведенням на **14-му уроці** нової одиниці довжини – міліметра – треба повторити з учнями загальний принцип вимірювання величин і відомі їм одиниці довжини (**№ 1, *с*.39**).

Потім учитель пропонує визначити розміри яких-небудь маленьких предметів. З'ясовується, що в цьому разі всі відомі одиниці довжини занадто великі. Потрібна нова, більш дрібна одиниця виміру довжини. Оскільки всі "сусідні" одиниці довжини, відомі дітям, відрізняються одна від одної в 10 разів, то природно як нову одиницю вибрати десяту частину сантиметра. Учитель повідомляє, що ця нова одиниця довжини називається **міліметром**.

У таблиці на ***с*.39** показано, як виміряти в міліметрах довжину предметів, і дано позначення міліметра. У **№ 2, *с*.39** потрібно виміряти в міліметрах радіуси кіл і кругів, а в **№ 3** на цій самій сторінці – виміряти довжини сторін многокутників і обчислити їхні периметри. Діти можуть використовувати різні способи обчислення: приведення доданків до однієї мірки (до міліметрів) і порозрядне додавання (сантиметри з сантиметрами, а міліметри – з міліметрами).

I спосіб:

AB = 4 см 2 мм = 42 мм

BC = 3 см 3 мм = 33 мм

AC = 6 см 5 мм = 65 мм

$$\begin{array}{r} 42\text{ мм} \\ +\ 33\text{ мм} \\ 65\text{ мм} \\ \hline 140\text{ мм} \end{array} = 14\text{ см}$$

II спосіб:

$$\begin{array}{rr} 4\text{ см} & 2\text{ мм} \\ +\ 3\text{ см} & 3\text{ мм} \\ 6\text{ см} & 5\text{ мм} \\ \hline 13\text{ см} & 10\text{ мм} \\ \hline 14\text{ см} & \end{array}$$

У таблиці на ***с*.40** установлюються співвідношення між усіма вивченими одиницями довжини за допомогою схеми:

$$1\text{ мм}\ \underbrace{\qquad\qquad}_{10}\ 1\text{ см}\ \underbrace{\qquad\qquad}_{10}\ 1\text{ дм}\ \underbrace{\qquad\qquad}_{10}\ 1\text{ м}$$

Оскільки при переході до більш дрібних мірок виконується множення, то за схемою легко знайти нові співвідношення між одиницями довжини: 1 дм = 100 мм; 1 м = 1000 мм. Надалі ця схема постійно використовується при розв'язанні задач на переведення з одних одиниць вимірювання довжини в інші. Зокрема, її зручно використовувати при переведенні одиниць у **№ 5, *с*.40**.

№ 4, *с*.34.

Зашифровано прізвище Магеллана – видатного мореплавця епохи Відродження. У 1519–1521 рр. він керував експедицією, яка вперше здійснила кругосвітню подорож. З 265 учасників експедиції, які відплили на 5 кораблях з іспанського міста Сан-Лукар, повернулося лише 18 чоловік. В експедиції загинув і сам Магеллан.

Плавання експедиції Магеллана остаточно довело кулястість Землі, установило наявність єдиного Світового океану і засвідчило, що велика частина поверхні Землі покрита водою.

Ім'ям Магеллана названо протоку, яка сполучає Атлантичний і Тихий океани (Магелланова протока) і дві зоряні системи, котрі добре видно на південному небі неозброєним оком у вигляді туманних плям (Магелланові хмари).

№ 9, *с*.35.

БЕЛЛІНСГАУЗЕН – знаменитий російський мореплавець, брав участь протягом 1803–1806 рр. у першій кругосвітній подорожі під командою Крузенштерна. Разом з капітаном Лазарєвим очолив у 1819–1821 рр. російську антарктичну експедицію, яка відкрила Антарктиду і багато островів Тихого й Атлантичного океанів. Експедиція в складі 2 кораблів: "Схід" (командир Беллінсгаузен) і "Мирний" (командир Лазарєв) 4 липня 1819 р. вирушила з Кронштадта. 24 липня 1821 р. обидва кораблі після 751-денної відсутності благополучно повернулися до Кронштадта – факт небувалий в історії світової науки.

№ 10, *с*.35.

ГУСАК, ПІВЕНЬ, ФАЗАН, ПИРІГ, ПАВЛІН.

Зайве слово – ПИРІГ (не птах).

№ 1, *с*.36.

Систематизуються всі відомі учням властивості додавання і множення. Завдання виконується з коментуванням. Сполучаючи назви з відповідними їм рівностями, учні пояснюють зміст цих властивостей. Наприклад, сполучна властивість множення означає, що значення добутку не залежить від порядку дій, а розподільна властивість означає, що при множенні суми на число можна помножити на це число кожен доданок і отримані добутки додати.

№ 5, с.37.

Учні повинні самостійно заповнити схему і прокоментувати розв'язання задачі.

– Щоб обчислити тривалість життя ворони, треба тривалість життя ластівки збільшити на 45. Ластівка може прожити в 3 рази менше, ніж сорока, тобто 27 : 3 років. Отже, ворона може прожити $27 : 3 + 45 = 54$ (роки).

Потім учні придумують інші варіанти питань до цієї задачі:
– На скільки років сорока живе довше за ластівку?
– У скільки разів ластівка живе менше від сороки? І т.д.

№ 8, с.37.

Треба встановити виміри паралелепіпеда по тих ребрах, які залишилися незакритими.

1) $a = 5$ см, $b = 2$ см, $c = 3$ см
$V = (5 \cdot 2) \cdot 3 = 30$ (см^3)

2) $a = 2$ см, $b = 4$ см, $c = 3$ см
$V = (2 \cdot 4) \cdot 3 = 24$ (см^3)

№ 11, с.38.

Зашифровано скоромовку: "Кинув кріп Прокіп в окріп".

№ 12, с.38.

На малюнку виділено опорні точки (кінці відрізків). Їх треба перенести до зошита, визначаючи по клітинках взаємне розташування точок.

Аналогічно виконуються **№ 11, с.41**, тільки опорні точки повинні позначити вже самі учні.

№ 12, с.41.

З відповідей на питання виходить, що Біленко і брюнет – різні люди. Але оскільки за умовою "у жодного немає волосся того кольору, на який указує прізвище", то Біленко – рудоволосий. Отже, Чорненко – блондин, а Руденко – брюнет. Оскільки художник Руденко, то він брюнет.

Уроки 15–18

Основна мета
1. Розглянути прийоми позатабличного ділення.
2. Увести нову одиницю довжини – кілометр.

Правило ділення суми на число виводиться на підставі розгляду конкретної задачі на ділення. Аналізуючи вираз, діти повинні пояснити спосіб ділення цукерок: щоб поділити всі цукерки, треба спочатку поділити порівну карамельки, потім поділити порівну шоколадні цукерки й отримані частини цукерок кожного виду об'єднати. Отже, **щоб поділити суму на число, треба на це число поділити кожен доданок і отримані результати додати**. Цей висновок діти повинні самі записати в узагальненому вигляді:

$$(a + b) : c = a : c + b : c$$

Потім правило ділення суми на число використовується для обчислень.

У ***№ 2, с.*42** розглядаються різні способи ділення числа 48 на 4. У них число 48 розбивається на 2 доданки, кожен з який ділиться на 4. Можна придумати й інші способи розв'язання цього прикладу:

$$(36 + 12) : 4 = 36 : 4 + 12 : 4 = 9 + 3 = 12$$

$$(32 + 16) : 4 = 32 : 4 + 16 : 4 = 8 + 4 = 12$$

У результаті виходить та сама відповідь – 12. Який же з цих способів найбільш зручний? Обговорюючи це питання, треба підвести дітей до висновку, що якщо десятки й одиниці діляться на число, то зручніше за все представити це число у вигляді суми розрядних доданків, а якщо ні – то яким-небудь іншим способом (у вигляді суми "зручних" доданків).

Правило ділення суми на число опрацьовується в ***№ 3, с.*42**, ***№№* 1-2, *с.*45**. Приклади розв'язуються в зошиті в клітинку або з докладним обґрунтуванням (коментуванням), або самостійно з наступною перевіркою в класі (самоконтроль).

На **17-му уроці** розглядається прийом ділення двоцифрового числа на двоцифрове за допомогою підбору частки. Фактично діти вже зустрічалися з цим прийомом. Він ґрунтується на розумінні взаємозв'язку між множенням і діленням і підготовляється попереднім розглядом цього взаємозв'язку в ***№ 3, с.*45**. Новий прийом ділення вводиться, як звичайно, діяльнісним методом. Нагадаємо на прикладі вивчення цієї теми основні етапи, через які має бути проведено роботу над поняттям при вивченні його діяльнісним методом:

I. Постановка навчальної задачі

До усних вправ включаються приклади розвивального характеру, у котрих повторюються відомі учням прийоми множення і взаємозв'язок між множенням і діленням. На завершення усних вправ пропонується приклад 98:14 на новий прийом ділення. Утруднення, яке виникло, мотивує пошук нового обчислювального прийому.

II. "Відкриття" дітьми нового знання

У результаті дослідження, проведеного в ***№* 1, *с*.47**, діти повинні самостійно вивести новий прийом ділення. Отриманий алгоритм ділення двоцифрового числа на двоцифрове проговорюється вчителем для конкретного прикладу 36 :12, поміщеного в рамці.

III. Первинне закріплення

Приклади ***№№* 2-3, *с*.47** розв'язуються з докладним коментуванням за наведеним зразком (***№* 2** – на друкованій основі, ***№* 3** – у зошиті в клітинку).

IV. Самоконтроль

Учні самостійно розв'язують протягом 3-4 хв кілька прикладів на новий обчислювальний прийом (наприклад, 34 : 17, 60 : 12, 76 : 19). Розв'язання перевіряється в класі. Ті діти, котрі справилися з розв'язанням, одержують заохочення і переходять до розв'язання задач на повторення. З іншими дітьми помилки розбираються індивідуально, після чого їм пропонується додаткове завдання, у якому вони мають досягти успіху.

V. Творче завдання

У домашній роботі серед інших завдань дітям пропонується самим скласти 2-3 приклади на новий випадок ділення і розв'язати їх. За бажанням, вони можуть зашифрувати назву дерева чи птаха. Кращі завдання, придумані дітьми, можна включати до роботи на наступних уроках.

VI. Тренувальні вправи

Завдання на вивчений обчислювальний прийом систематично опрацьовуються надалі паралельно з розглядом нового матеріалу протягом наступних 2-3 місяців до їх повного засвоєння всіма дітьми.

Контроль знань носить відстрочений характер і здійснюється на посильному для дітей рівні складності, який завжди нижче від рівня роботи в класі.

На **18-му уроці** розглянуті прийоми позатабличного множення і ділення систематизуються й закріплюються (***№№* 5-6, *с*.50**). Однак, підкреслимо ще раз, робота над ними на цьому не закінчується. Вони повинні постійно включатися до уроків при вивченні елементів теорії множин, комбінаторики, геометричного матеріалу для того, щоб створити міцну базу для вивчення операцій над багатоцифровими числами.

***№* 5, *с*.43.**

Спочатку діти розставляють порядок дій, потім знаходять дії додавання і віднімання між підсумковими блоками і позначають знаки цих дій кольоровим олівцем. Значення в підсумкових блоках обчислюються усно і записуються в рядок. Щоб навчити дітей "бачити" ці підсумкові блоки, можна обводити їх у рамку.

Запис:

$$\boxed{100} \overset{\textcircled{4}}{-} \boxed{3 \overset{\textcircled{1}}{\cdot} 4 \overset{\textcircled{2}}{:} 2 \overset{\textcircled{3}}{\cdot} 5} = 100 - 30 = 70$$

$$\boxed{3 \overset{\textcircled{1}}{\cdot} 8 \overset{\textcircled{2}}{\cdot} 10} \overset{\textcircled{4}}{+} \boxed{250 \overset{\textcircled{3}}{:} 50} = 240 + 5 = 245$$

$$\boxed{60 \overset{\textcircled{1}}{\cdot} 7} \overset{\textcircled{4}}{-} \boxed{35 \overset{\textcircled{2}}{:} 7 \overset{\textcircled{3}}{\cdot} 8} = 420 - 40 = 380$$

$$\boxed{160 \overset{\textcircled{4}}{:} (5 \overset{\textcircled{1}}{\cdot} 4)} \overset{\textcircled{5}}{+} \boxed{(6 \overset{\textcircled{2}}{\cdot} 6 \overset{\textcircled{3}}{-} 9)} = 8 + 27 = 35$$

$$\boxed{(13 \overset{\textcircled{2}}{+} 8 \overset{\textcircled{1}}{\cdot} 4) \overset{\textcircled{6}}{:} 5} \overset{\textcircled{7}}{-} \boxed{(27 \overset{\textcircled{3}}{:} 3 \overset{\textcircled{4}}{-} 0 \overset{\textcircled{5}}{-} 6)} = 9 - 9 = 0$$

***№* 6, *с*.43.**

а) $a - b \cdot 5$;   б) $(c + d) : 8$;   в) $(a - b) : 5$.

***№* 5, *с*. 45.**

Дільники числа 24: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24.

Кратні числа 24: 24, 48, 72, ...

Усі кратні числа 24 назвати неможливо, оскільки кратні виходять при множенні 24 на будь-яке натуральне число.

№ 6, с.45.

a	0	18	36	48	60	72	84	90	102	120	240	420	600
x	112	124	136	144	152	160	54	63	81	108	288	558	828
	У	Д	Ф	А	Й	К	Г	І	Л	С	Е	З	М

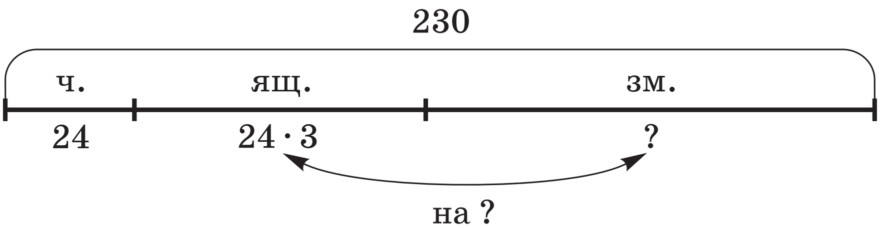
54	112	136	63
Г	У	Ф	І

124	228	152	558	63
Д	Е	Й	З	І

828	63	160	160	63
М	І	К	К	І

828	144	112	108
М	А	У	С

№ 7, с.46.



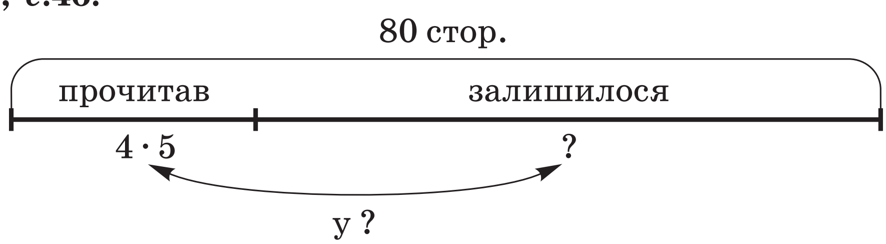
– Щоб відповісти на питання задачі, треба знайти число ящірок і змій, і з більшого числа відняти менше.

За умовою ящірок було в 3 рази більше, ніж черепах, тобто 24 · 3. Щоб знайти число змій, треба з числа усіх тварин відняти число черепах і ящірок (шукаємо частину).

1) 24 · 3 = 72 (шт.) – ящірок.
2) 24 + 72 = 96 (шт.) – черепах і ящірок.
3) 230 – 96 = 134 (шт.) – число змій.
4) 72 < 134, 134 – 72 = 62 (шт.)

Відповідь: змій на 62 більше, ніж ящірок.

№ 9, с.46.



– Щоб відповісти на перше питання задачі, треба число сторінок, які залишилися, поділити на число прочитаних сторінок. Читаючи 5 днів по 4 сторінки в день, Гуфі прочитав 4 · 5 сторінок. Щоб знайти сторінки, які залишилися, треба отримане число відняти з 80.

Щоб довідатися, чи встигне Гуфі прочитати всю книгу за час відпочинку, треба довідатися, скільки днів йому буде потрібно для читання всієї книги і порівняти це число з числом днів відпочинку – 24.

1) $4 \cdot 5 = 20$ (стор.) – прочитав за 5 днів.
2) $80 - 20 = 60$ (стор.) – залишилося прочитати.
3) $60 : 20 = 3$ (рази)
4) $80 : 4 = 20$ (дн.) – буде потрібно для читання всієї книги.
5) $20 < 24$

Відповідь: Гуфі залишилося прочитати в 3 рази більше, ніж він прочитав; за 24 дні він устигне прочитати всю книгу.

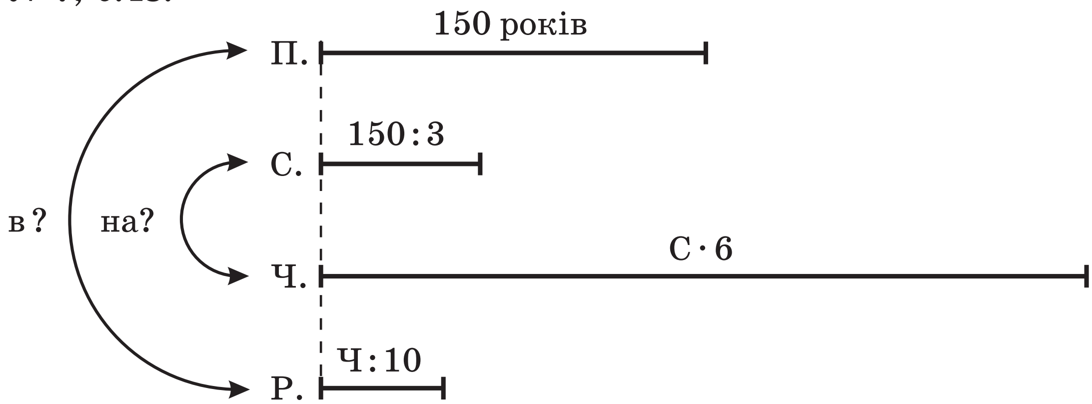
№ 10, с.46.

Дорога **С** приведе Дональда до Дейзі.

№ 4, с.47.

Зашифровано назву дерева СЕКВОЙЯ (по імені проводиря індійського племені чироків, який винайшов абетку для мови цього племені, Sequoyah). Це не тільки одне з найвищих дерев у світі, але й дерево-довгожитель: живе звичайно до 2 тис., іноді навіть до 4 тис. років. Виростає на західному узбережжі Америки, у Каліфорнії. Стовбур його досягає 6-10 м у діаметрі. Зустрічається в південній частині Криму.

№ 7, с.48.



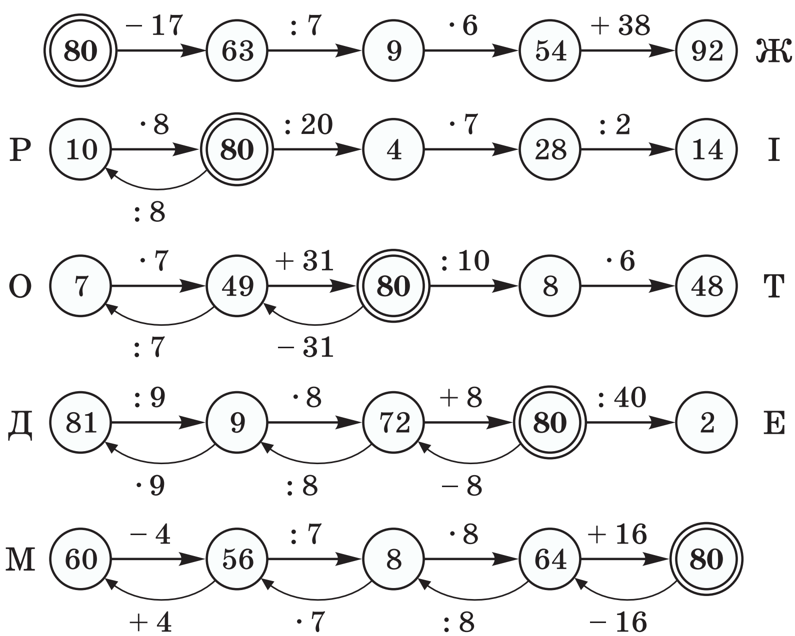
– Щоб відповісти на питання задачі, треба спочатку довідатися, скільки років живуть слон, черепаха і рак. За умовою слон живе в 3 рази менше від папуги, тобто 150 : 3 років. Черепаха живе в 6 разів більше за слона. Таким чином, щоб довідатися тривалість її життя, треба число років життя слона помножити на 6. Оскільки рак живе в 10 разів менше від черепахи, то отримане число треба поділити на 10.

На питання "**у скільки разів більше?**" відповімо дією ділення, а на питання "**на скільки більше?**" – дією віднімання.

1) 150 : 3 = 50 (р.) – живе слон.
2) 50 · 6 = 300 (р.) – живе черепаха.
3) 300 : 10 = 30 (р.) – живе рак.
4) 150 : 30 = 5 (разів)
5) 300 – 50 = 250 (р.)

Відповідь: папуга живе в 5 разів довше за річкового рака; слон живе на 250 років менше від черепахи.

***№* 8, *с*.48.**



48	7	60
Т	О	М

14
І

81	92	2	10	10	14
Д	Ж	Е	Р	Р	І

№ 7, с.50.

Дано циклічний алгоритм. До числа *a* треба додавати 246 доти, поки воно не виявиться більшим або рівним 680. Розв'язання завдання записується в зошиті в клітинку. Для *a* = 20 можна виконати його фронтально, а для інших значень *a* – самостійно по варіантах.

$a = 20$

1) $\begin{array}{r} 246 \\ +\quad 20 \\ \hline 266 \end{array}$ $266 < 680$

2) $\begin{array}{r} 266 \\ +\quad 246 \\ \hline 512 \end{array}$ $512 < 680$

3) $\begin{array}{r} 512 \\ +\quad 246 \\ \hline 758 \end{array}$ $758 > 680$

4) $\begin{array}{r} 758 \\ -\quad 679 \\ \hline 79 \end{array}$

$a = 107$

1) $\begin{array}{r} 107 \\ +\quad 246 \\ \hline 353 \end{array}$ $353 < 680$

2) $\begin{array}{r} 353 \\ +\quad 246 \\ \hline 599 \end{array}$ $599 < 680$

3) $\begin{array}{r} 599 \\ +\quad 246 \\ \hline 845 \end{array}$ $845 > 680$

4) $\begin{array}{r} 845 \\ -\quad 679 \\ \hline 166 \end{array}$

$a = 315$

1) $\begin{array}{r} 315 \\ +\quad 246 \\ \hline 561 \end{array}$ $561 < 680$

2) $\begin{array}{r} 561 \\ +\quad 246 \\ \hline 807 \end{array}$ $807 > 680$

3) $\begin{array}{r} 807 \\ -\quad 679 \\ \hline 128 \end{array}$

$a = 408$

1) $\begin{array}{r} 408 \\ +\quad 246 \\ \hline 654 \end{array}$ $654 < 680$

2) $\begin{array}{r} 654 \\ +\quad 246 \\ \hline 900 \end{array}$ $900 > 680$

3) $\begin{array}{r} 900 \\ -\quad 679 \\ \hline 221 \end{array}$

$a = 515$

1) $\begin{array}{r} 515 \\ +\quad 246 \\ \hline 761 \end{array}$ $761 > 680$

2) $\begin{array}{r} 761 \\ -\quad 679 \\ \hline 82 \end{array}$

a	20	107	315	408	515
x	79	166	128	221	82
	О	А	Д	С	К

С	А	Д	К	О

Зашифровано ім'я САДКО, гусляра і співака з новгородської билини. За допомогою морського царя, захопленого його мистецтвом, Садко виграє суперечку з новгородськими купцями і зі злиденного гусляра робиться багатим. Билину про Садка покладено в основу опери М.А.Римського-Корсакова, картини І.Є.Рєпіна, кінофільму "Садко".

№ 9, с.51.

Відповідно до заданої закономірності біля кожної поділки шкали вгорі записується відповідний добуток, а внизу – відповідне число. При цьому повторюється таблиця множення на 9, прийоми позатабличного множення, готується вивчення наступної теми – "ділення з остачею".

№ 11, с.51.

1) Музей

• • • • •

  С Д К

Костик і Сергійко стоять поруч на ІІ і ІІІ місці. За умовою Костик стоїть за Сергійком.

2) Музей

• • • • •

Т С К Ю Д

Юра стоїть у кінці черги. Отже, Толя на початку черги.

3) Музей

• • • • •

Д Т С К Ю

Коли Дмитрик встане на початку черги, то за ним один за одним будуть стояти Толя, Сергійко, Костик і Юра.

Отже, на І місці стоїть Дмитрик, на ІІ – Толя, на ІІІ – Сергійко, на IV – Костик, на V – Юра.

Уроки 19–20

Основна мета

1. Розглянути ділення з остачею і його графічні моделі.
2. Вивести алгоритм ділення з остачею і навчити його використовувати для розв'язання прикладів.
3. Закріплювати прийоми позатабличного множення і ділення.

На **19-му уроці** розкривається зміст ділення з остачею. Дітям пропонується досліджувати ситуації, у яких при діленні чисел виходить остача.

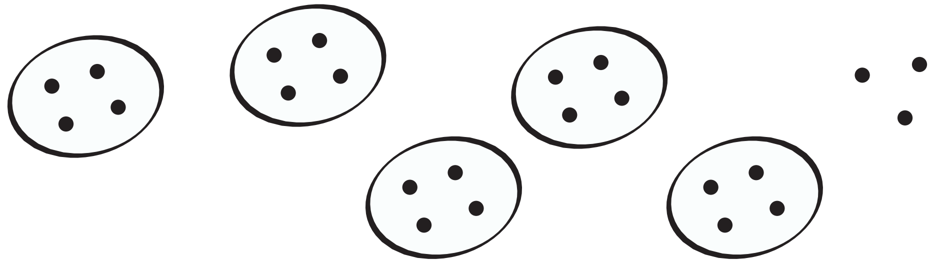
Почати треба з предметних моделей. Наприклад, запропонувати учням задачу: "Поділити 23 горіхи порівну на чотирьох". Виникає проблемна ситуація: по 5 горіхів дати мало ($5 \cdot 4 = 20$, $20 < 23$), а по шість – багато ($6 \cdot 4 = 24$, $24 > 23$). Щоб довідатися, що в цьому випадку вийде, учитель викликає до дошки п'ятьох учнів і пропонує одному з них роздати іншим порівну 23 горіхи.

Клас спостерігає за тим, як здійснюється ділення: спочатку всім роздається по одному горіху, потім ще по одному і т.д. У результаті виявляється, що всім дісталося по 5 горіхів і 3 горіхи залишилося.

Учитель повідомляє, що в деяких випадках ділення порівну виконати неможливо. У цьому разі роздається лише частина предметів, а частина залишається, тому таке ділення називають **діленням з остачею**.

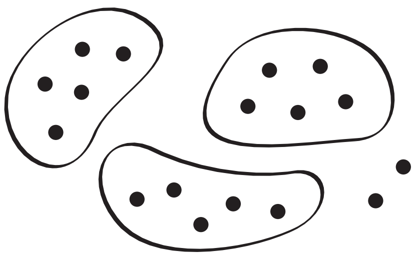
На дошці повинен бути заготовлений малюнок, який зображує 23 горіхи. Учитель пропонує пояснити, як виконати ділення з остачею 23 горіхів на чотирьох.

Діти повинні сказати, що треба утворити групи по 4 горіхи. Кожен одержить стільки горіхів, скільки утворилося груп. Тут же корисно обговорити питання про те, що горіхів не може залишитися більше, ніж 3, інакше б ми роздали всім ще по одному горіху:



Отже, **щоб поділити число з остачею на 4, треба довідатися, скільки разів по 4 у ньому міститься і скільки залишається.** Цей висновок на різноманітному числовому матеріалі опрацьовується в ***№№* 1-5, *с*.52-53** із широким використанням графічних моделей.

У ***№* 1, *с*.52** за допомогою графічної моделі 17 цукерок треба роздати дітям по 5 кожному й довідатися, скільки дітей одержали цукерки і скільки цукерок залишиться.



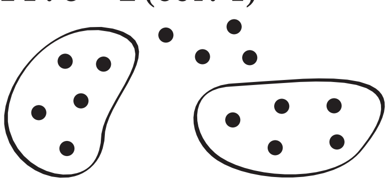
З'ясовується, що цукерки одержали троє і ще 2 цукерки залишилося. За змістом задачі $5 \cdot 3$ – це число цукерок, які роздали дітям, а $5 \cdot 3 + 2$ – число всіх цукерок, тобто 17. Таким чином, рівність $17 = 5 \cdot 3 + 2$ означає, що **при діленні 17 на 5** виходить частка 3 і остача 2.

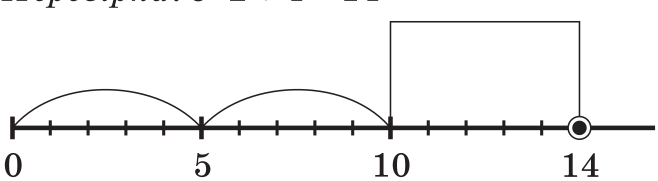
У ***№* 2, *с*.52** ділення з остачею моделюється на числовому промені. Щоб поділити 17 на 5, треба відкладати на числовому промені стільки разів по 5 одиниць, скільки "уміститься" до 17. Виходить 3 рази. Решта 2 одиниці показують, чому дорівнює остача.

Наступні 3 приклади ділення з остачею діти виконують на промені самостійно. Увага їх акцентується на тому, що **остача завжди менше від дільника**. Тому, наприклад, при діленні на 3 остачі можуть дорівнювати 0, 1, 2 (у завданні **(в)** виходить рівність: $15 = 3 \cdot 5 + 0$). Інші остачі виходити не можуть, оскільки інакше число 3 відкладеться на промені ще один раз.

На ***с*.53** учні знайомляться з іншим поширеним записом ділення з остачею, а саме: 17 : 5 = 3 (ост. 2). Цей запис умовний, його математичний зміст означає істинність рівності $17 = 5 \cdot 3 + 2$. Новий запис ділення з остачею використовується в ***№* 4, *с*.53**. Розв'язання моделюється на множині точок і на числовому промені. Одночасно правильність розв'язання перевіряється за допомогою відповідної математичної рівності.

14 : 5 = 2 (ост. 4) *Перевірка*: $5 \cdot 2 + 4 = 14$





Завдання **(а)** і **(б)** з цього номера можна розв'язати з коментуванням, а завдання **(в)** запропонувати учням для самостійного розв'язання (етап самоконтролю). Взаємозв'язок між діленим, дільником, часткою і остачею проговорюється так: **ділене дорівнює добутку дільника і частки плюс остача**.

У процесі розв'язання даної вправи треба підвести дітей до думки про те, що спосіб ділення за допомогою графічних моделей можливий лише в разі, коли числа невеликі. Для великих чисел графічні моделі будувати незручно. Це мотивує пошук способу ділення з остачею за допомогою обчислень, котрий здійснюється на **уроці 20**. Аналізуючи послідовність своїх дій при розв'язанні прикладів ***№ 2, с.55***, учні встановлюють алгоритм ділення з остачею:

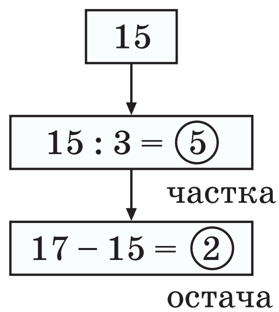
1) Знайти найбільше число, кратне дільнику, яке не перевищує ділене.

2) Поділити це число на дільник і отримати частку.

3) Відняти це число з діленого й отримати остачу.

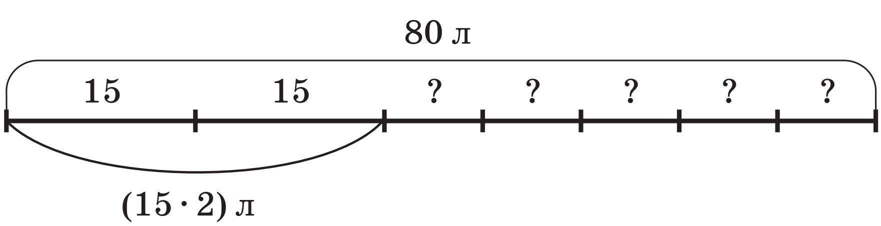
Алгоритм можна проговорити з учнями в загальному вигляді, однак заучувати його не варто. Досить, якщо діти будуть виконувати зазначені операції для конкретних чисел, проговорюючи розв'язання так, як показано в тексті підручника на ***с.55***. Наприклад, у ***№ 3, с.55*** вони коментують розв'язання так:

– Знайдемо найбільше число до 17, кратне 3.
Це 15.
– Поділимо 15 на 3, отримаємо *частку* 5.
– Віднімемо 15 з 17, одержимо *остачу* 2.
17 : 3 = 5 (ост. 2).
Перевірка: $3 \cdot 5 + 2 = 17$.



№ 7, с.54.

Задача **(*а*)** розбирається фронтально. За готовою схемою учні виконують аналіз задачі та складають вираз.



– Щоб дізнатися, скільки літрів води налили до кожного маленького відра, потрібно решту води поділити на 5. За умовою, у бочці було 80 л води. З неї наповнили 2 відра по 15 л, тобто відлили (15 · 2) літрів. Таким чином, залишилося (80 – 15 · 2) л, а до кожного маленького відра налили (80 – 15 · 2) : 5 літрів.

Запис розв'язання: (80 – 15 · 2) : 5 = 10 л.

Потім по варіантах учні складають у зошиті в клітинку схеми до задач **(б)** і **(в)**, а розв'язання записують на друкованій основі. З'ясовується, що всі задачі мають однакові схеми й однакове розв'язання. Додому можна запропонувати їм придумати свою задачу, яка має таке саме розв'язання.

№ 8, с.56.

Зашифровано загадку:

Невеликий кулик
Цілій сотні велить:
То працюй, не лінись,
То встань – розімнись.

(Шкільний дзвоник).

Уроки 21–26

Основна мета

1. Розвивати варіативне мислення, познайомити з різними прийомами систематичного перебору варіантів (таблиці та графи).
2. Закріплювати прийоми позатабличного множення і ділення, алгоритм ділення з остачею.

Розвиток в учнів варіативного мислення є однією з найважливіших задач курсу математики в системі розвивального навчання. У даному курсі воно фактично почалося з найперших уроків 1-го класу, коли діти вчилися виділяти властивості предметів, порівнювати їх за різними ознаками, знаходити різні варіанти розв'язання того самого завдання (знайти "зайвий" предмет, змінити форму і колір, придумати приклад на додавання "мішків" за рівністю 2 + 1 = 3 і т.д.)

Трохи пізніше з'явилися завдання, які послідовно ускладнюються й вимагають від дітей перебору варіантів (розфарбувати смужки різними способами, скласти всі можливі трицифрові числа з цифр 2, 5 і 7 і т.д.). Спочатку пошук варіантів здійснювався хаотично, потім діти "відкривали" способи упорядкованого перебору для найпростіших випадків (наприклад, прийом пошуку перестановок з 3 елементів: один елемент фіксуємо, два інші переставляємо). Тому до теперішнього моменту учні достатньо підготовлені до засвоєння думки про доцільність упорядкованого перебору варіантів порівняно з випадковим перебором. Завдання вчителя полягає в тому, щоб підкреслити цю думку, показати переваги раціонально організованого перебору і познайомити дітей з ефективними інструментами систематичного перебору – таблицями і графами ("деревом варіантів" чи "деревом можливостей").

На **21-му уроці** триває підготовка учнів до читання графів.

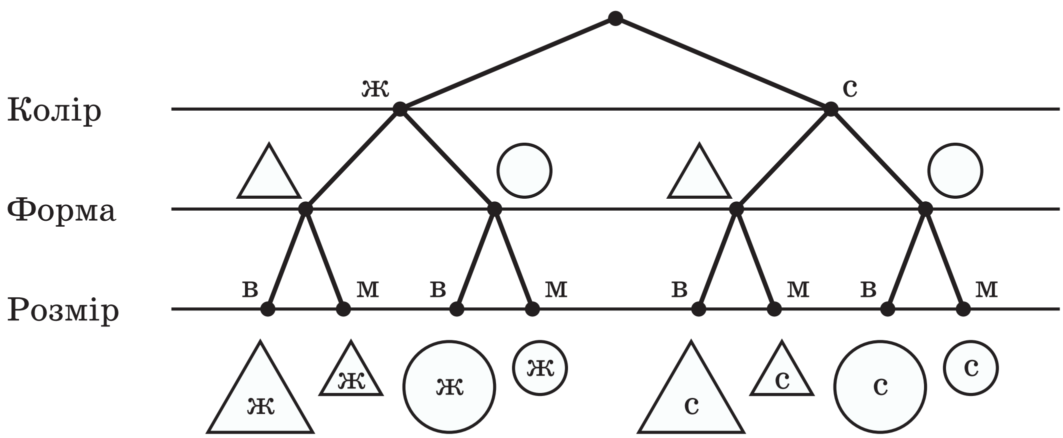
У ***№ 1, с.57*** вони повинні розглянути план Зачарованого лісу, у якому живуть Вінні-Пух і Всі-Всі-Всі. Позначаючи напрямки руху буквами "пд" (південь), пн" (північ), "з" (захід) і "с" (схід), діти записують за допомогою цих букв різні шляхи між будиночками казкових героїв. Наприклад, у підручнику пояснено, як позначити шлях від будиночка Крістофера Робіна до будиночка Вінні-Пуха буквами "пд-с-пд". Від будиночка Крістофера Робіна до будиночка Вінні-Пуха можна пройти і другим шляхом через будиночок П'ятачка: "пд-з-пн-с", але цей шлях довше. Від будиночка Кролика до будиночка Сови можна йти шляхом "пн-с-с-пд", а шлях від будиночка Іа-Іа до будиночка Кенги позначається "з-пн-пн-с" тощо. Аналогічну роботу творчого характеру можна запропонувати учням для домашньої роботи: скласти план якої-небудь казкової країни і позначити на ньому шляхи між різними об'єктами.

У ***№ 2, с.58*** шляхи позначені суцільними ("с") і пунктирними ("п") лініями. Треба позначити буквами шляхи від хлопчика до картинок, намальованих унизу:

дуб	–	"ссс"	м'яч	–	"псс"
ялинка	–	"ссп"	квітка	–	"ппс"
хлопчик	–	"спп"	кішка	–	"псп"
дівчинка	–	"спс"	портфель	–	"ппп"

Позначення шляхів для 2-3 об'єктів можна розібрати фронтально, решту шляхів діти позначають самостійно з наступною перевіркою. Зразок запису розв'язання показано у підручнику для ялинки.

У **№ 3, *с*.58** учні згадують розбиття сукупності фігур на частини за різними ознаками (формою, кольором, розмірами). Потім, проходячи різні шляхи по гілках "дерева", вони "вирощують" на ньому відповідні фігури:



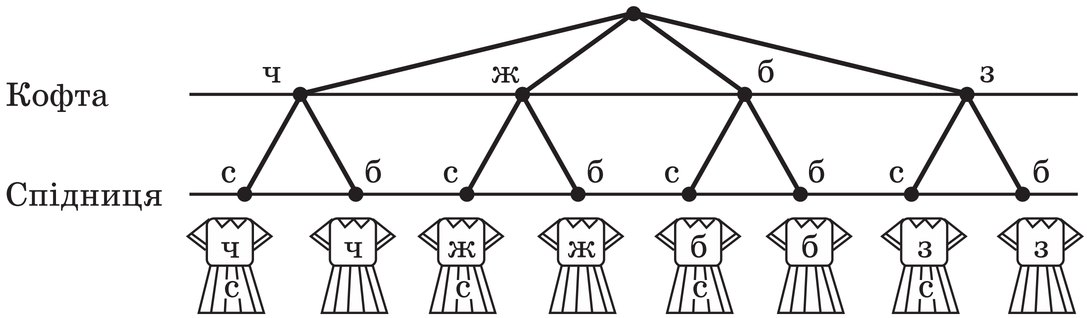
Таким чином, на гілці "жкм" виростає жовте маленьке коло, а на гілці "ств" – сірий великий трикутник.

На **22-му уроці** учні довідаються, що отримане "дерево" дозволяє здійснювати упорядкований перебір усіх можливих варіантів розв'язання, тому його називають "деревом можливостей". На відміну від звичайних дерев, гілки "дерева можливостей" можуть рости як знизу нагору, так і зверху вниз.

Кожному способу розв'язання відповідає одна гілка дерева, а число варіантів дорівнює числу отриманих гілок (або числу точок на кінцях цих гілок). У тексті **уроку 22 (*с*.60)** наведено задачу, яка має 24 способи вибору іграшок. А в **№ 1, *с*.60** Карлсон може спуститися з даху 10 різними способами, оскільки на "дереві" росте всього 10 гілок (унизу вийшло всього 10 точок – їх треба перенумерувати).

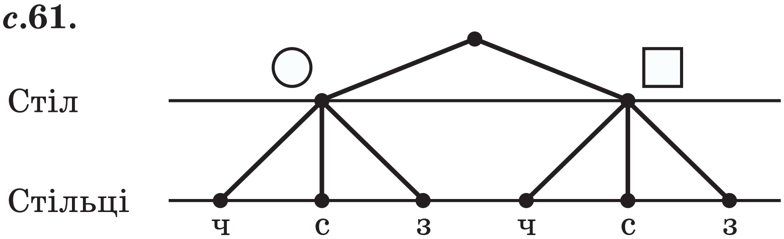
У **№№ 2-4, *с*.61** діти вчаться користатися "деревом можливостей" для перебору варіантів розв'язання, при цьому ступінь їхньої самостійності в складанні "дерев" від задачі до задачі послідовно збільшується.

У **№ 2, *с*.61** треба лише на готовому дереві поставити відсутні букви й розфарбувати спідниці та кофти кольоровими олівцями.



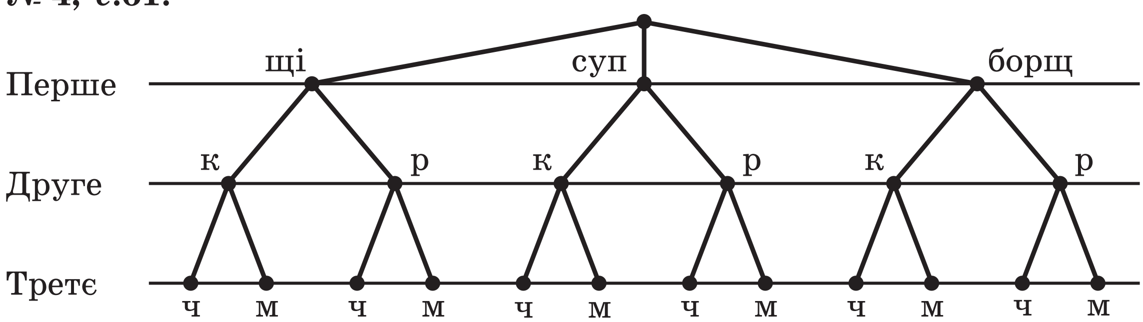
Виконуючи завдання, учні проговорюють різні способи складання костюмів: червона кофта і синя спідниця, червона кофта і біла спідниця, жовта кофта і синя спідниця тощо. Аналогічно виконуються і два інших завдання на цій самій сторінці. Наведемо їхнє розв'язання.

№ 3, *с*.61.



6 варіантів: стіл круглий, стілець із червоною оббивкою,
стіл круглий, стілець із сірою оббивкою,
стіл круглий, стілець із зеленою оббивкою,
стіл квадратний, стілець із червоною оббивкою,
стіл квадратний, стілець із сірою оббивкою,
стіл квадратний, стілець із зеленою оббивкою,

№ 4, *с*.61.



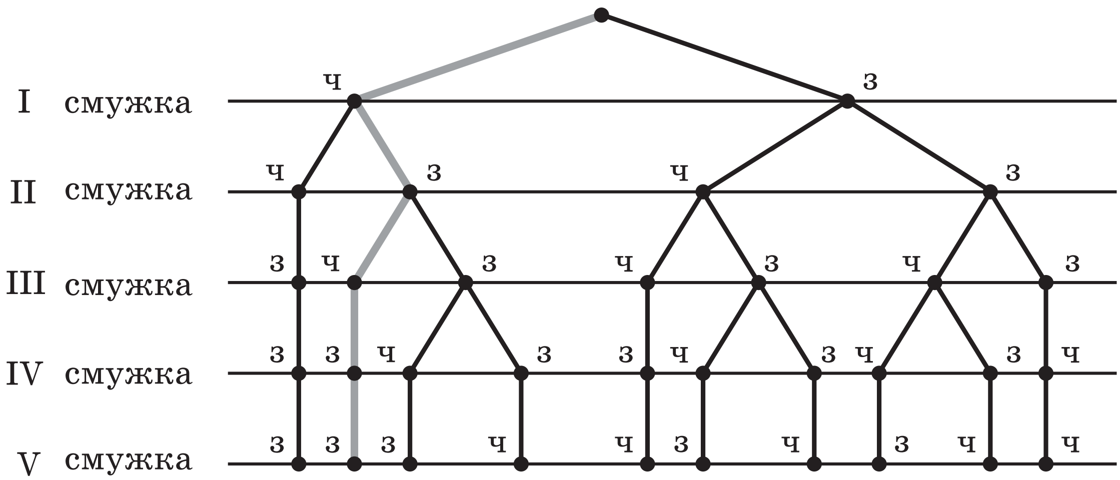
12 варіантів: щі, котлета, чай; щі, риба, чай:
щі, котлета, морс; щі, риба, морс і т.д.

Корисно запропонувати учням виділити один із варіантів (шляхів) кольоровим олівцем. Наприклад, на "дереві" до завдання **№ 4** показано варіант обіду, складений зі щів, котлети і чаю. Аналогічним чином можна виділяти різні варіанти розв'язання і на інших "деревах".

На **23-му уроці** розглядаються завдання на складання графів більш високого рівня складності (несиметричні графи). Особливістю цього уроку є те, що перші 5 задач (**№№ 1-5, *с*.63-64**) з різними формулюваннями і різними числовими даними мають, власне кажучи, те саме математичне розв'язання. З іншого боку, задача **№ 6, *с*.64** цього самого уроку, зовні схожа на попередні, розв'язується зовсім інакше. Це має продемонструвати дітям, що задачі комбінаторного характеру (утім, як і будь-які задачі взагалі) не можна вирішувати формально, орієнтуючись на зовнішні ознаки (однакові числа, однакові предмети і т.д.), а треба глибоко осмислити їхній зміст, і в разі потреби придумати відповідні до цієї задачі логіку перебору і форму знакової фіксації (малюнок, схему, граф, таблицю, алфавіт тощо). Якщо пощастить і вдасться розкрити аналогію даної задачі з уже відомими випадками, то пошук розв'язання спрощується. "Дерево можливостей" – це один з найбільш універсальних інструментів пошуку розв'язання, тому важливо зрозуміти принцип його використання й опанувати ним.

Розв'язання задач **№№ 1-5, *с*.63-64** доцільно пов'язати з задачею **№ 12, *с*.37** з III частини підручника "Математика-2". Там діти шукали різні варіанти розфарбування прапорця з 5 смужок, у якого 2 смужки червоні, а 3 смужки – зелені. Оскільки самостійно відшукати логіку перебору в цьому завданні досить важко, природно очікувати тут в учнів найрізноманітніших помилок (пропуск варіантів, їх повторення тощо). На **23-му уроці** можна повернутися до цієї задачі й показати ще раз доцільність упорядкованого перебору, використовуючи як інструмент такого перебору "дерево можливостей".

Урок починається з фронтального розбору задачі про розфарбування прапорців. Учитель малює "дерево" на дошці, обговорюючи етапи його побудови разом з дітьми. Ідемо від "кореня" (точка вгорі). Оскільки в прапорця 5 смужок, то виділяємо 5 етапів перебору варіантів: I смужка, II смужка, III смужка, IV смужка і V смужка. I смужка може бути або червоною, або зеленою (малюємо 2 гілки). Розглянемо випадок, коли I смужка червона. Тоді II смужка теж може бути або червоною, або зеленою. Оскільки червоний колір можуть мати тільки 2 смужки, то для шляху "чч" інші смужки можуть бути тільки зеленими. Якщо ж II смужка зеленого кольору, то III смужка може бути або червоною, або зеленою і т.д. Міркуючи таким чином, одержуємо "дерево":



Побудоване "дерево" показує, що є всього 10 різних варіантів розфарбування прапорця з 5 смужок зазначеними кольорами:

ч ч з з з	**з** ч ч з ч	**з** з ч ч з
ч з ч з з	**з** ч з ч з	**з** з ч з ч
ч з з ч з	**з** ч з з ч	**з** з з ч ч
ч з з з ч		

Будь-який з цих варіантів можна виділити на "дереві" кольоровим олівцем (наприклад, "чзчзз").

У задачі ***№* 1, *с*.63** граф побудовано майже повністю. Діти повинні за даним малюнку проговорити розв'язання задачі й добудувати відсутні гілки "дерева":

– I гірлянда може бути або червоною, або зеленою. Якщо I гірлянда червона, то II гірлянда теж може бути або червоною, або зеленою. Якщо II гірлянда червона, то інші зелені, оскільки може бути лише 2 червоні гірлянди. Якщо ж II гірлянда зелена, то III гірлянда – або червона, або зелена і т.д.

Закінчивши малюнок, діти мають помітити, що дерево, яке вийшло, таке саме, як і для попередньої задачі. Обидві задачі ідентичні, тільки в першій мова йде про комбінацію 5 смужок з 2 червоних і 3 зелених кольорів, а в другій – про комбінацію 5 гірлянд із 2 червоних і

3 зелених кольорів. Помінявши слово "смужка" на слово "гірлянда", з першої задачі одержуємо другу.

Задачі **№№ 2-5, *с*.63-64** аналогічні попереднім. У **№ 2** треба дізнатися число комбінацій з 5 фруктів – 2 груш і 3 бананів (червоні смужки тут відповідають грушам, а зелені – бананам). У задачі **№ 3** треба розставити на 5 книжкових полицях 3 книги (на кожну полицю не більше однієї). Оскільки 2 полки при цьому залишаються порожніми, то фактично треба знайти число комбінацій з 2 порожніх полиць ("п") і 3 полиць із книгами ("к").

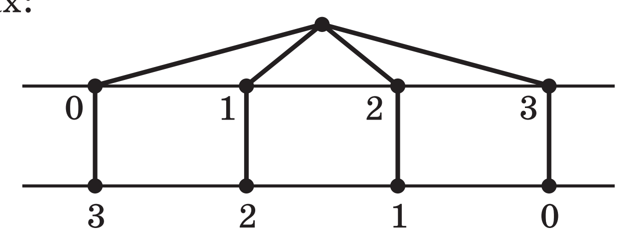
Тут роль червоних смужок виконують порожні полиці, а роль зелених смужок – полиці з книгами. У задачі **№ 4**, навпаки, треба знайти число комбінацій з 2 полиць із книгами ("к") і 3 порожніх полиць ("п"). Вийде такий самий граф, як у **№ 4**, тільки букви "к" і "п" поміняються місцями. Такий самий граф, але з буквами "ж" і "с" вийде в **№ 5**.

Отже, усі розглянуті задачі мають фактично той самий граф ("дерево"), однак ступінь самостійності складання учнями цього графа при переході від задачі до задачі поступово збільшується. У задачах **№№ 4-5, *с*.64** діти будують "дерево" самостійно.

Задача **№ 6, *с*.64** зовні дуже подібна до попередніх. Тут також зустрічаються числа 3 і 2, але зміст задачі зовсім інший. Мова йде не про різні комбінації з 3 олівців і 2 коробок, а про можливі способи розбиття 3 предметів на 2 частини. Тому "дерево можливостей" виглядає зовсім інакше, ніж у попередніх задачах:

Число олівців у I коробці

Число олівців у II коробці



Практично "дерево" тут являє собою таблицю з 2 рядків:

I коробка	0	1	2	3
II коробка	3	2	1	0

Тому в таких задачах пошук варіантів розв'язання простіше здійснювати, зіставляючи безпосередньо можливі значення чисел.

Підкреслимо ще раз висновки, до яких треба підвести дітей у процесі обговорення даних задач:

1) Перебір варіантів вигідно здійснювати не хаотично, а встановивши деякий порядок, *логіку перебору*.
2) Не існує єдиного способу розв'язання всіх комбінаторних задач. Зовні різні задачі можуть мати однакове розв'язання. З іншого боку, задачі, зовні схожі, можуть розв'язуватися зовсім інакше.
3) "Дерево можливостей" допомагає здійснювати пошук розв'язання багатьох комбінаторних задач. Однак і цей метод не є універсальним. Іноді легше виписати варіанти розв'язання безпосередньо, орієнтуючись на встановлений порядок перебору (наприклад, розташування чисел у порядку зростання, розташування слів за алфавітом і т.д.). Зрозуміло також, що цей спосіб "працює" лише тоді, коли число варіантів розв'язання є не занадто великим.

На **уроках 24-25** учням пропонуються різноманітні комбінаторні задачі, розв'язувані за допомогою "дерева" і без нього. Розглянемо їх.

№ 1, с.66.

Число варіантів вибору дорівнює числу книг для читання, а саме $6 + 12 + 8 = 26$.

№ 2, с.66.

I	1	2	3	4	5	6	7	8	9
II	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Разом 9 способів.

№ 3, с.66.

Для розв'язання цієї задачі використовується як "дерево можливостей", так і таблиця. Порядок перебору елементів у таблиці добре відомий дітям: один елемент фіксується, а два інших переставляються. Наприклад, Ніф-Ніф – на ріці, Нуф-Нуф – на озері, Наф-Наф – на горі (р, о, г). Виходить 6 варіантів:

р, о, г, о, р, г г, р, о
р, г, о, о, г, р г, о, р

Зазначимо, що в цій задачі потрібно не просто знайти число варіантів, але й перелічити їх.

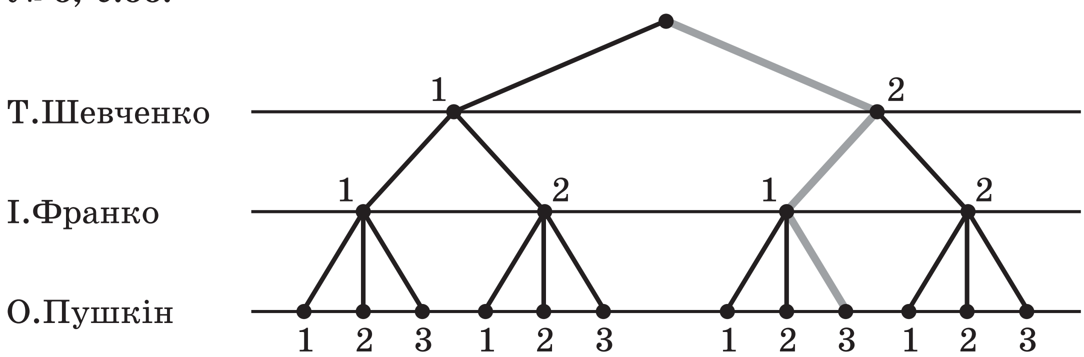
№ 4, с.66.

Діти повинні помітити, що розв'язання цієї задачі цілком збігається з попередньою, тому можна використовувати вже отриманий результат – 6 варіантів.

№ 5, с.66.

а) 1 3 6	3 1 6	6 1 3	б) 2 0 5	5 0 2
1 6 3	3 6 1	6 3 1	2 5 0	5 2 0

№ 6, с.66.



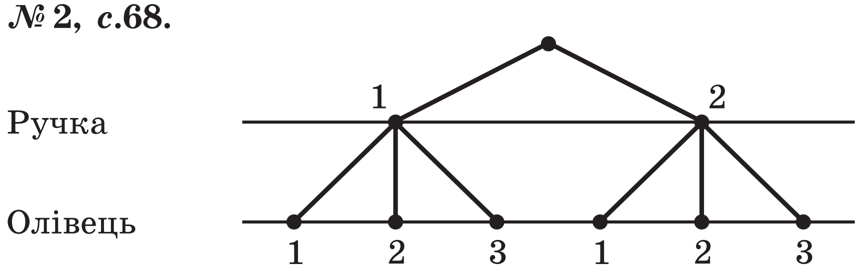
Разом 12 варіантів.

На "дереві" виділено варіант: 2-й вірш Т. Шевченка, 1-й вірш І. Франка і 3-й вірш О. Пушкіна.

№ 1, с.68.

В Д С	Д В С	С В Д	6 способів
В С Д	Д С В	С Д В	

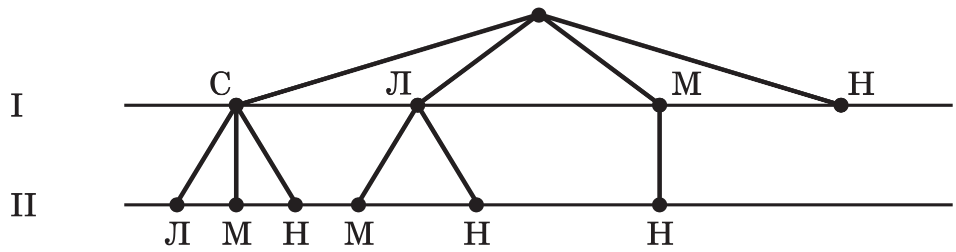
№ 2, с.68.



Усього можна скласти 6 комплектів.

№ 3, с.68.

Пара Світлана-Ліля збігається з парою Ліля-Світлана, тому з "дерева" виключаються гілки, які вже зустрічалися раніше, а з таблиці – пари букв, які зустрічалися раніше. Виходить 6 способів.



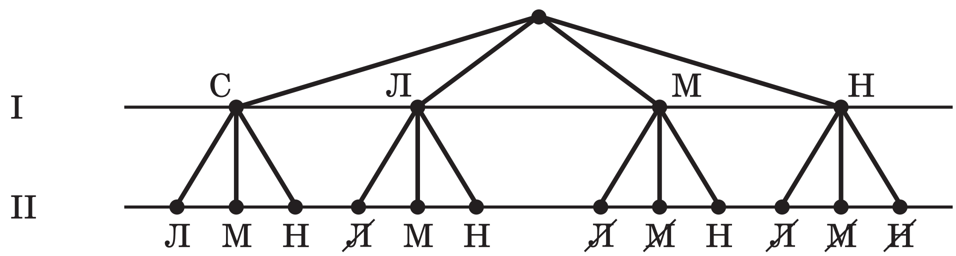
С Л

або С М Л М

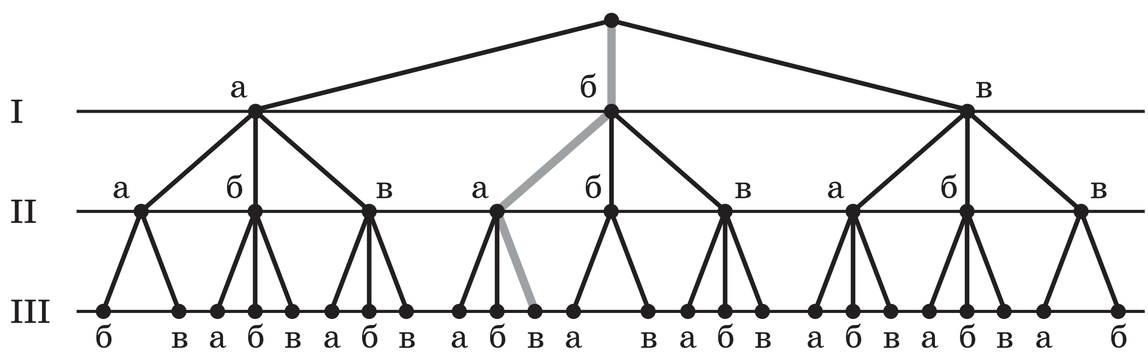
С Н Л Н М Н

6 способів.

Зазначимо, що при складанні несиметричних графів можна спочатку малювати всі можливі гілки так само, як у симетричному графі, а потім викреслювати зайві, наприклад



№ 4, с.68.



Разом можна скласти 24 слова. На "дереві" показане слово “б а в".

Задачі на повторення

№ 6, с.59.

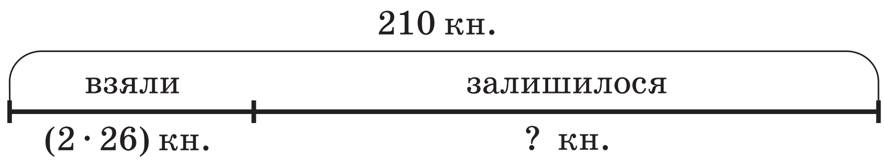
$b = a + 7$ — b на 7 більше, ніж a
a на 7 менше, ніж b

$c = d \cdot 7$ — c у 7 разів більше, ніж d
d у 7 разів менше, ніж c і т.д.

№ 8, с.59.

Триває робота з навчання дітей умінню аналізувати задачі.

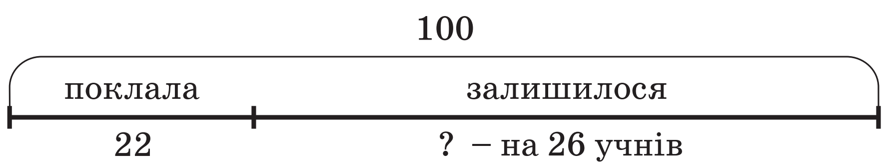
а)



– Щоб дізнатися число книг, які залишилися, треба з усіх книг бібліотеки відняти ті книги, що взяли. Відомо, що кожний з 26 учнів класу взяв по 2 книги. Отже, взято (2 · 26) книг. Спочатку знайдемо це число, а потім віднімемо його з 210.

$210 - 2 \cdot 26 = 158$ (кн.)

б)



– Щоб довідатися, скільки зошитів одержав кожен учень, треба число зошитів, які залишилися, поділити на 26. Було 100 зошитів, до шафи вчителька поклала 22 зошити. Таким чином, у неї залишилося (100 – 22) зошитів. Для відповіді на питання задачі ділимо це число на 26.

$(100 - 22) : 26 = 3$ (зош.)

№ 9, с.59.

Варто звернути увагу на те, що задача допускає різні варіанти розв'язання:

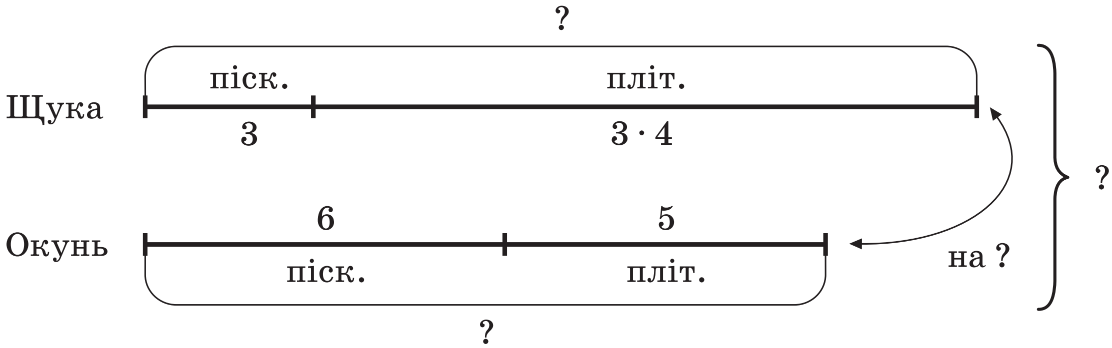
1) $8 \cdot 1 + 0 = 8$ $\quad 8 : 1 + 0 = 8$
$8 \cdot 1 - 0 = 8$ $\quad 8 : 1 - 0 = 8$

2) $8 \cdot 1 \cdot 0 = 0$
$8 : 1 \cdot 0 = 0$

3) $8 - 1 + 0 = 7$
$8 - 1 - 0 = 7$

4) $8 + 1 + 0 = 9$
$8 + 1 - 0 = 9$

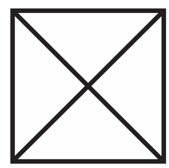
№ 8, с.62.



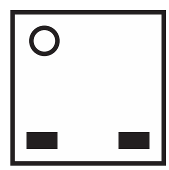
– Щоб порівняти число риб, котре з'їли за день щука й окунь, треба знайти ці числа і з більшого відняти менше. Щоб знайти, скільки риб з'їли щука й окунь разом, потрібно ці числа додати і т.д.

№ 10, с.62.

У цьому завданні інший принцип складання таблиці порівняно з тим, до якого діти вже звикли. У I таблиці фігура, яка в III стовпці, є об'єднанням фігур перших двох стовпців. Тому в порожній клітинці треба намалювати квадрат із двома діагоналями.



У II таблиці число кружків у кожному рядку послідовно зменшується на 1, а число прямокутників збільшується на 1. Тому вгорі порожньої клітинки треба намалювати один кружок, а внизу – два чорних квадрати.



№ 7, с.64.

Треба зорієнтувати дітей на пошук однакового обчислювального прийому для прикладів кожного стовпчика:

I – множення круглих чисел;

II – ділення круглих чисел;

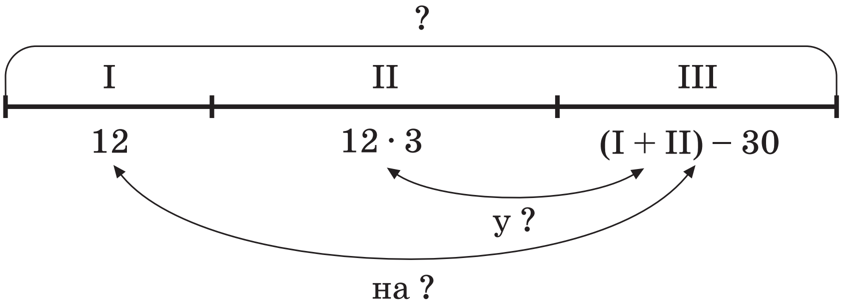
III – позатабличне множення "вроздріб";

IV – позатабличне ділення "вроздріб";

V – позатабличне ділення за допомогою підбору частки;

VI – ділення з остачею.

№ 10, с.65.



– Щоб дізнатися, скільки мишей з'їв кіт Василь за 3 дні, треба знайти, скільки мишей він з'їв за кожний день, і отримані числа додати. Для відповіді на питання "у скільки разів більше?" треба відповідні числа поділити, а для відповіді на питання "на скільки більше?" – відняти.

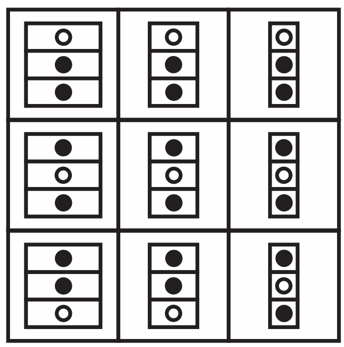
№ 11, с.65.

386	440	445	475	800
К	А	Р	У	С

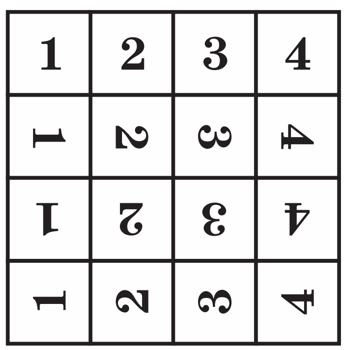
Зашифровано ім'я оленяти з казкової повісті Ф.Зальтена "Бембі".

№ 13, с.65.

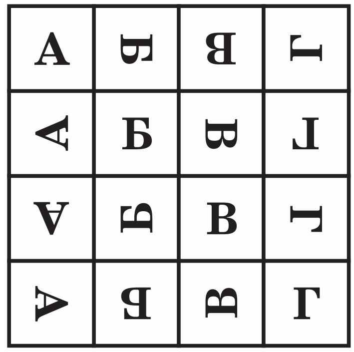
а) По рядках таблиці змінюється ширина малюнків у клітинках таблиці, а по стовпцях – розташування кружків



б) По рядках змінюються цифри, а по стовпцях – їхнє розташування ("обертаються" за годинниковою стрілкою)



в) По рядках змінюються букви і їхнє розташування ("обертаються" за годинниковою стрілкою), а по стовпцях – тільки їхнє розташування ("обертаються" проти годинникової стрілки).



№ 9, с.67.

а) $a \cdot 2$; б) $b + (b + c)$; в) $n - k - m$;

г) $(x + y) : 5$; д) $(a + d) - c$.

№ 12, с.67.

Зашифровано прізвище відомого російського художника Бориса Михайловича Кустодієва (1878–1927). Можна принести до класу й показати ілюстрації до його виразних, святкових і добрих картин про провінційний побут наших предків: "Чаювання", "Масляна", "Ярмарок" та ін.

№ 9, с.69.

а) $x \cdot 2 + y \cdot 7$; б) $a \cdot 9 - a$; в) $b : (b - n)$.

№ 12, с.69.

$(3 \cdot 3) \cdot 3 = 27$ (дм^3)

№ 13, с.69.

I	II	III	IV	V
Бі	Аз	Ті	Ві	Кір

Завдання уроку 26 можна запропонувати учням для самостійного розв'язання з перевіркою в класі з метою підготовки їх до перевірної роботи за 4 частиною підручника "Математика-2".