Л.Г. Петерсон

МАТЕМАТИКА

4 клас

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

4 частина

Суми
ТОВ НВП "Росток А.В.Т."
2020

Уроки 1–9

Основна мета

1. Сформувати здатність до безпосереднього порівняння кутів, вимірювання й побудови кутів за допомогою транспортира.
2. Уточнити уявлення про прямі, гострі й тупі кути, сформувати уявлення про розгорнутий кут, суміжні, вертикальні, вписані й центральні кути, здатність до їх розпізнавання, вимірювання й побудови.
3. Повторити та закріпити матеріал, вивчений у 4 класі.

На уроках 1-9 акцент робиться на розвитку геометричної лінії курсу, розширенні уявлень учнів про кути та їхні види, порівняння, вимірювання й побудову кутів за допомогою транспортира. На основі нових методів роботи з кутами учні проводять нескладні дослідження і виводять деякі закономірні зв'язки між елементами геометричних фігур.

Як зазначалося вище, вивчення нових тем у даній частині підручника, у тому числі й вивчення кутів, проводиться паралельно з повторенням основного змісту курсу 4 класу. Оскільки дані уроки є завершальними для курсу початкової школи, то кожен із них треба використовувати для повторення, систематизації й узагальнень знань. Унаслідок пропедевтичного характеру запропонованого матеріалу, об'єм роботи над новими темами може бути або зменшений, якщо потрібна серйозна доробка числової лінії та лінії текстових задач, або, навпаки, збільшений, якщо основний матеріал курсу засвоєно на достатньому рівні.

На **уроці 1** ставиться питання про способи порівняння кутів. Звичайно в старших класах правило порівняння кутів повідомляється учням у готовому вигляді, і це обґрунтовано: занадто великий об'єм матеріалу потрібно ввести відразу, а головне, розв'язуються інші задачі – не розкриття походження геометричних понять, а встановлення логічних зв'язків між ними. У результаті зміст правила залишається не усвідомленим учнями, що породжує формалізм не тільки в його засвоєнні, але й у вивченні геометрії в цілому. Даний урок спрямований на те, щоб розв'язати таке протиріччя, а з іншого боку, повторити вивчений геометричний матеріал і потренувати учнів у розв'язанні задач на дроби, нерівностей, у діях із натуральними числами й перетворенні іменованих чисел, складанні формул залежності між величинами та ін.

На етапі **актуалізації знань** потрібно повторити з учнями вивчені геометричні фігури, потренувати розумові операції й обчислювальні навички, а на завершення – запропонувати індивідуальне завдання, котре націлює їх на побудову алгоритму порівняння кутів. Наведемо можливий варіант проведення етапу актуалізації знань на уроці 1.

1. Математичний диктант

– Обчисліть і запишіть тільки відповіді:

- Зменшіть 60 на 8.
- Збільшіть 49 на 6.
- Зменшіть 560 у 8 разів.
- Збільшіть 7 у 9 разів.
- На скільки 84 більше від 28?
- У скільки разів 40 менше від 240?
- Знайдіть число, шоста частина якого дорівнює 102.
- Знайдіть чверть від 68. (52, 55, 70, 63, 56, 6, 612, 17.)

– На які групи можна розбити даний ряд чисел? (За кількістю цифр у запису – одноцифрові, двоцифрові та трицифрові; за кратністю 2 – парні й непарні; за кратністю 10 – круглі та некруглі; за сумою цифр – 6, 7, 8, 9, 10 або 11, однакові цифри в запису чи ні й т.д.)

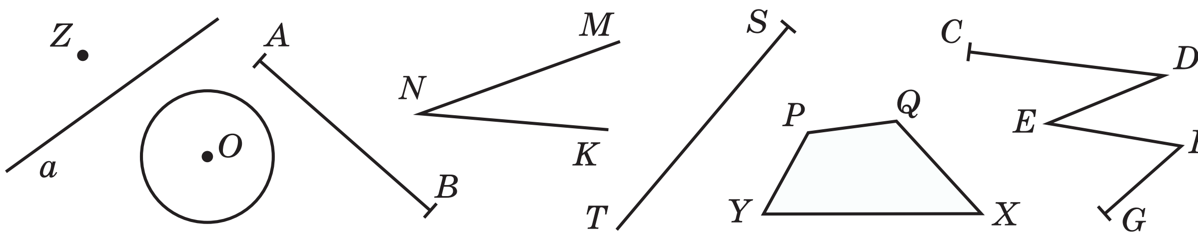
На дошці біля отриманих цифр виставляються букви:

52	55	70	63	56	6	612	17
І	Г	Р	У	Л	Ф	А	Н

– Розташуйте отримані числа в порядку зростання та прочитайте отримане слово. (ФНІГУРЛА.) Має воно значення? (Ні.)

– Закресліть 2 букви так, щоб вийшов математичний термін. (Ф ~~Н~~ І Г У Р ~~Л~~ А.)

2. – Назвіть геометричні фігури, котрі ви бачите на рисунку.



– Які фігури можна необмежено продовжити? (Пряму, промінь, *сторони кута*.)

– Я проводжу відрізок, котрий сполучає центр кола з точкою на ній. Що вийшло? (Радіус.)

– Що цікавого ви знаєте про радіус? (Усі радіуси одного кола рівні, радіус дорівнює половині діаметра.)

– Який зв'язок між многокутником і ламаною лінією? (Многокутник – це замкнута ламана лінія.)

– Які ще плоскі геометричні фігури знаєте? (Трикутник, прямокутник, квадрат, овал тощо.) А просторові фігури? (Куля, куб, паралелепіпед, циліндр, конус, піраміда.)

3. – Чим є сторони кута – відрізками чи променями? (Променями.)

– Якщо продовжити сторони кута, то вийде той самий кут чи інший? (Той самий кут.)

– Які бувають види кутів? (Прямі, гострі, тупі.)

– Покажіть олівцями модель гострого кута, прямого, тупого.

– Уявіть, що ваші олівці – це стрілки годинника. Викладіть їх на парті так, щоб вони показували 1 год, 2 год, 3 год, 4 год, 5 год. Що відбувається з кутом між ними? (Він збільшується.)

– Значить, ми можемо сказати, який кут між стрілками годинника більше, а який – менше? (Так.)

4. **Індивідуальне завдання**

На столах у кожного учня вирізані з кольорового паперу (наприклад, жовтого та синього) моделі гострого й тупого кутів (рис. 1). Модель гострого кута (жовтого кольору) за площею *значно* перевищує модель тупого кута (синього кольору).

– Порівняйте кути за допомогою накладання.

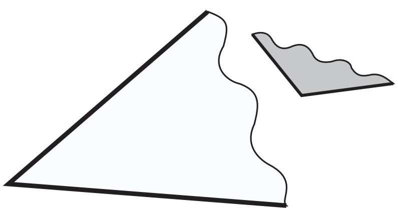


Рис. 1.

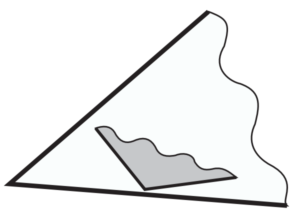


Рис. 2.

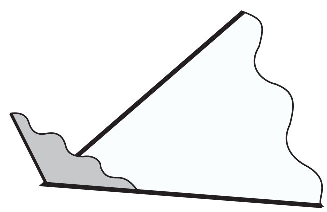


Рис. 3.

При виконанні даного завдання частина учнів зорієнтується на площу моделей і, розташувавши тупий кут усередині гострого, зробить висновок про те, що "синій" кут менше від "жовтого" (рис. 2). Інша частина учнів на основі проведеної підготовчої роботи здогадається, що порівнювати потрібно ступінь "розвороту" сторін кутів, і зробить висновок, що більший кут – "синій" (тобто тупий) (рис. 3). Таким чином, фіксується проблемна ситуація.

На етапі **постановки навчальної задачі** встановлюється, ***де*** й ***чому*** виникло утруднення, і ставиться ***мета*** навчальної діяльності.

– Яке завдання ви виконували? (Порівнювали кути.)

– Чому ви не змогли обґрунтувати своі позиції? (Нам не відомий спосіб порівняння кутів.)

– Що ж нам треба зробити – поставте перед собою ***мету***. (Нам потрібно побудувати алгоритм порівняння кутів.)

– Сформулюйте ***тему*** уроку. ("Порівняння кутів".)

На етапі "**відкриття" нового знання** спочатку учні вибирають спосіб дій, а потім на його основі виводять алгоритм порівняння кутів.

– Яким способом ми порівнюємо щось, наприклад, говоримо – одна людина знає більше за іншу, або більше число, частка, дріб, фігура за площею? (Менше має міститися в більшому, складати його частину.)

– Значить, як нам треба накласти кути? (Щоб один кут складав частину від іншого.)

– Чому ж вас не влаштовує запропонований спосіб порівняння, коли синій кут розмістився всередині жовтого? (Сторони кута – це промені. Якщо їх продовжити, то видно, що синій кут не знаходиться всередині жовтого (рис. 4).)

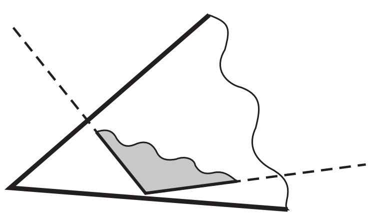


Рис. 4.

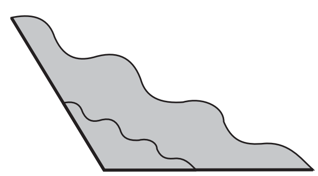


Рис. 5.

Далі можна роздати учням моделі синіх кутів, порівнянні за розміром із жовтими.

– Накладіть сині кути один на одного й переконайтеся, що вони рівні (рис. 5).

– Чи не наводить це вас на думку, як потрібно накласти синій і жовтий кути, щоб довідатися, котрий же з них більше, а котрий – менше? Порадьтесь у групах.

Для зручності учні працюють тепер із моделями кутів, порівнянними за розміром. Вони пропонують свої версії. Якщо ці версії неправильні, то вчитель або хтось із дітей їх спростовують, наприклад (рис. 6, 7, 8):

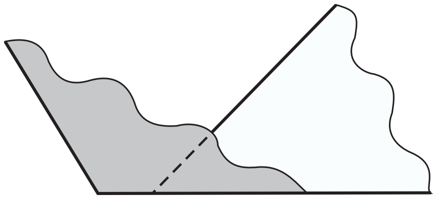


Рис. 6.

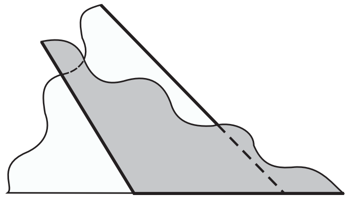


Рис. 7.

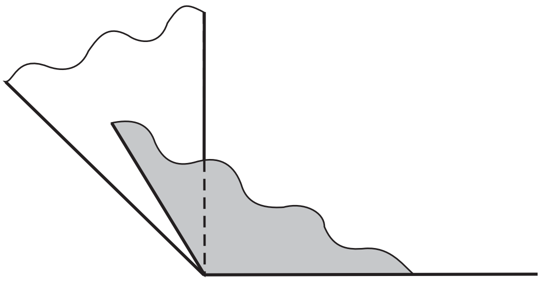


Рис. 8.

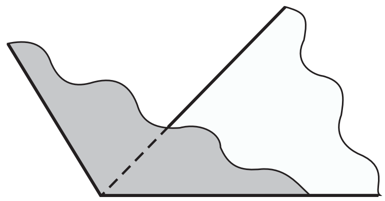
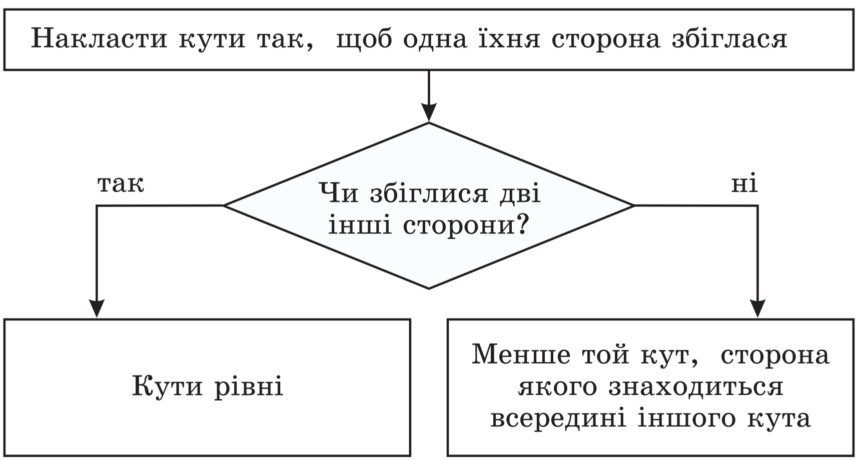


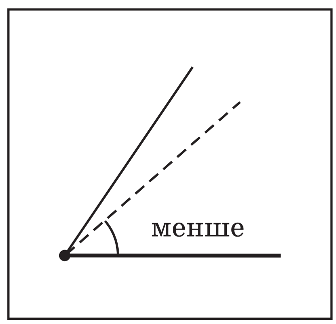
Рис. 9.

У результаті експериментування учні повинні вийти на правильний спосіб накладання кутів (рис. 9), що фіксується за допомогою алгоритму й опорного конспекту, наприклад, так:

Алгоритм порівняння кутів



Опорний конспект

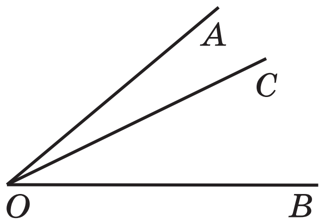


На завершення отриманий висновок зіставляється з текстом підручника. Таким чином, поставлену проблему розв'язано.

Для засвоєння алгоритму порівняння кутів у підручнику дано завдання **№ 1-8, *с.* 3-4,** причому **№ 1-2** у наведеному варіанті уроку вже були використані для актуалізації знань. Тому на етапі **первинного**

закріплення можна виконати практичну роботу **№ 3** (кути краще заготовити заздалегідь), а потім із цими самими кутами **№ 4-6 (а).** Для самостійної роботи із самоперевіркою в класі доцільно використати **№ 8**, а вдома з нової теми зробити конспект, вивчити опорний конспект, **№ 6 (б)** і додатково за бажанням – захоплююче дослідження **№ 7.**

№ 4, *с.* 4.

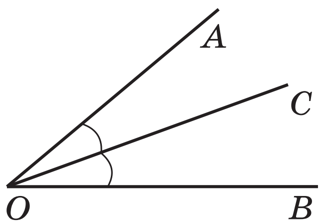


$\angle COB < \angle AOB$

$\angle AOC < \angle AOB$

№ 6, *с.* 2.

Поняття *бісектриси* кута фіксує особливий випадок розташування променя, проведеного всередині кута з його вершини, а саме, коли даний промінь ділить кут навпіл.



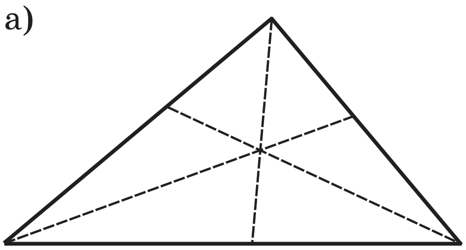
$\angle AOC = \angle COB$

Уведення даного поняття пов'язується з практичними діями дітей з перегинання моделей кутів і, одночасно, з розвитку їхнього окоміру. Рисунки до даного завдання ілюструють відомий віршик, який "неофіційно" люблять повторювати діти і який допомагає їм легше запам'ятати нове слово: "Бісектриса – це пацюк, котрий по кутах біга і навпіл кут ділить".

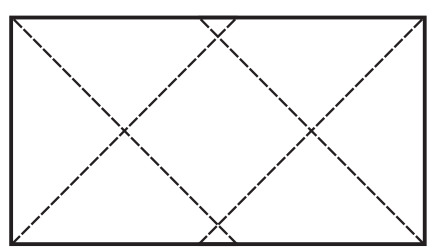
№ 7, *с.* 4.

Після перегинання площини вирізаних фігур по бісектрисах кутів лінії згину мають утворити наступні рисунки:

а)



б)



Аналізуючи їх, можна зробити висновок про те, що: 1) усі три бісектриси довільно взятого трикутника перетнулися в одній точці; 2) при перетині бісектрис довільно взятого прямокутника утворився квадрат; 3) при протилежних вершинах утвореного квадрата вийшли пари рівних трикутників, а при всіх сторонах – рівні чотирикутники.

№ 8, *с*. 2.

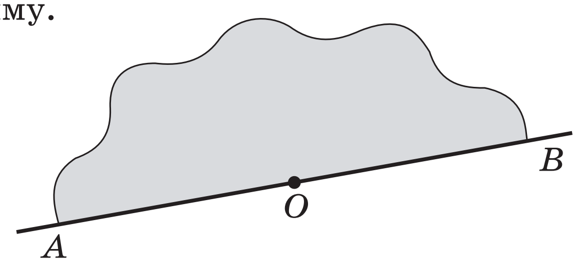
У даному завданні потрібно порівняти кути на око, ґрунтуючись на логіці "розгортання" сторін. Спостерігаючи за тим, як послідовно розсуваються сторони кутів, учні повинні вибудувати їх у наступній послідовності: *Х*, *Е*, *О*, *П*, *С*. У результаті виходить ім'я знаменитого давньоєгипетського фараона, чия гробниця дотепер є унікальним пам'ятником історії, – *ХЕОПС*. Таким чином, дане практико-орієнтоване завдання можна використовувати не тільки для розвитку окоміру дітей і контролю засвоєння ними ідеї порівняння кутів. Воно є також "містком", котрий пов'язує роботу по новій темі з задачами на повторення через їх загальну тематику – Давній Єгипет.

На **уроках 2-9** знайомство з новими геометричними поняттями відбувається аналогічним чином. Тому наведемо лише логіку розвитку змісту на цих уроках і можливі варіанти індивідуальних завдань для створення проблемних ситуацій.

На **уроці 2** уводяться поняття *розгорнутого* кута та суміжних кутів і уточнюються поняття *прямого*, *гострого* й *тупого* кута.

Очевидно, що, розвертаючи сторони кута, можна привести їх у положення, коли вони утворять пряму (стрілки на годиннику, які показують час 6 год; межі віяла й т.д.). Об'єкти та явища навколишнього світу фіксуються в словах мови. Дане особливе положення сторін кута в мові зафіксовано терміном "розгорнутий" кут.

· *Розгорнутим* кутом називають кут, сторони якого утворюють пряму.



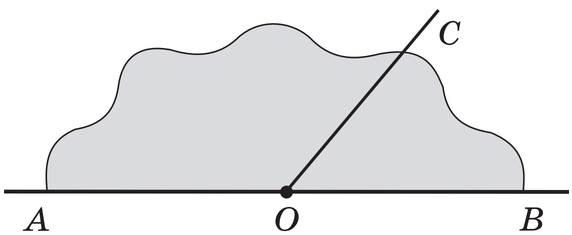
$\angle AOB$ – розгорнутий

Увагу дітей потрібно звернути на те, що сторони розгорнутого кута можуть бути розташовані як завгодно, а не тільки горизонтально.

Горизонтально їх розташовують звичайно лише для зручності зображення й економії місця.

Дві частини розгорнутого кута також являють собою особливий випадок взаємного розташування кутів, що позначають терміном "суміжні", тобто *нерозривно* пов'язані між собою, кути (порівняйте, наприклад, із поширеним у мові терміном "суміжні кімнати"). Учні повинні виявити такі дві істотні ознаки суміжних кутів: 1) одна сторона суміжних кутів є спільною; 2) дві інші його сторони утворюють пряму. А такі ознаки, як розташування кутів на площині, взаємозв'язок між частинами "рівні – не рівні" тощо, істотними не є.

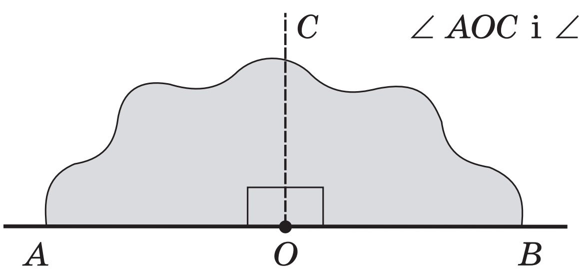
• *Суміжними* називають кути, у яких одна сторона спільна, а дві інші складають пряму.



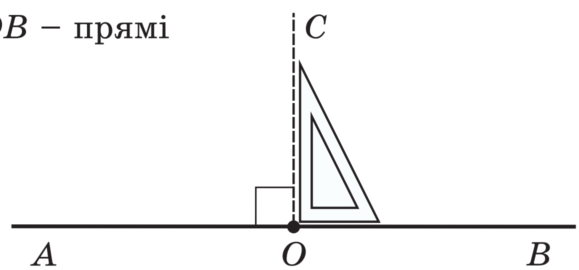
$\angle AOC$ і $\angle COB$ – суміжні

У розгорнутого кута, як і в будь-якого кута, є бісектриса. Вона також фіксує особливе явище, цього разу – особливий випадок взаємозв'язку між кутами, їх рівності. Тому кожен із рівних кутів одержав особливу назву – *прямий* кут. Спосіб знаходження прямих кутів і їх побудови за допомогою креслярського косинця добре відомий учням ще з 2 класу.

• *Прямим* кутом називають половину розгорнутого кута.

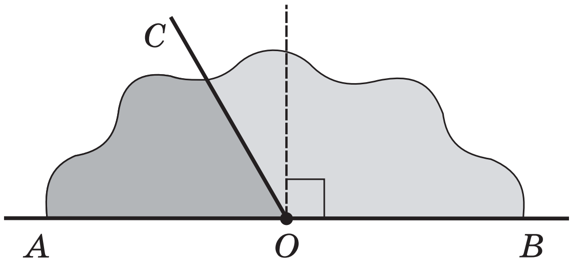


$\angle AOC$ і $\angle COB$ – прямі



Очевидно, що будь-який кут можна порівняти з прямим кутом уже відомим учням способом накладання. Тоді для кута, котрий порівнюють із прямим, можливі 3 варіанти: він може бути або менше, або більше, або дорівнювати йому, тобто сам бути прямим кутом. Учні вже знають, що в першому з перелічених випадків кут називають гострим, а в другому – тупим. Новим для них буде те спостереження, що при проведенні з вершини суміжного кута будь-якого променя, крім бісектриси, один із суміжних кутів виходить гострим, а інший – тупим.

- Кут, менший від прямого, називають *гострим*, а більший за прямий – *тупим*.
- Промінь, відмінний від бісектриси й вихідний з вершини розгорнутого кута, ділить його на два кути, один із яких – гострий, а другий – тупий.



$\angle AOC$ – гострий

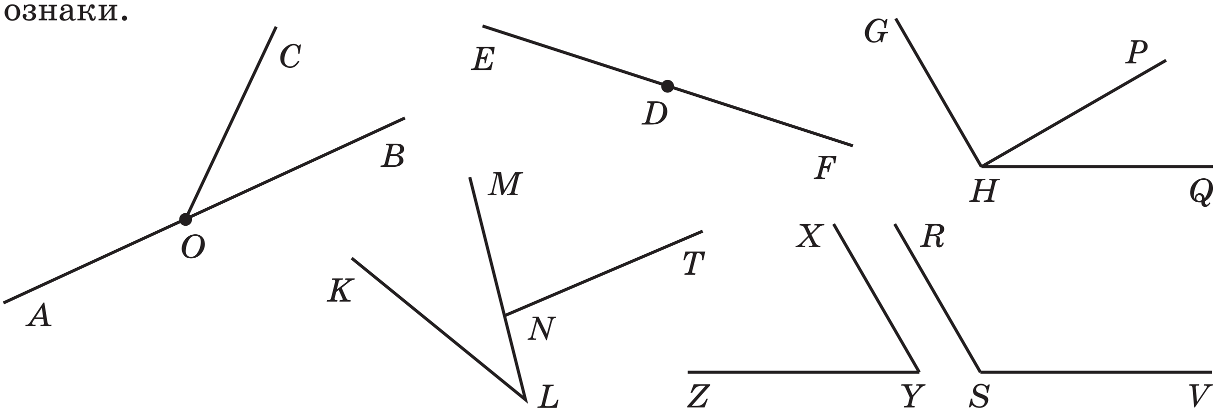
$\angle COB$ – тупий

Ось усі ті спостереження та "відкриття", які мають зробити для себе учні на уроці 2. Для мотивації цієї діяльності до етапу актуалізації знань на даному уроці можна включити порівняння прямих і тупих кутів, що учні вже вміють робити, і поставити їм питання про походження термінів "гострий" кут і "тупий" кут:

– Чому, на вашу думку, ці кути одержали таку назву?

Потім можна запропонувати їм **індивідуальне завдання**, навколо обговорення якого й розвертається проблемна ситуація:

– Виходячи зі значень слів української мови, знайди на рисунку та запиши назви *розгорнутого* кута й *суміжних* кутів. Установи їх істотні ознаки.



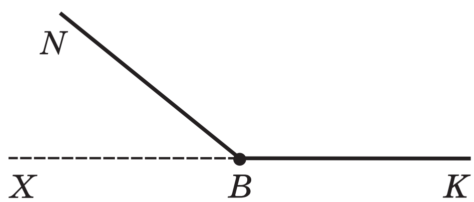
Під час обговорення більш важливо те, як діти аргументують свої версії, ніж те, відгадають вони загальноприйняту назву чи ні. Адже суміжними могли назвати й кути зі спільною стороною (такі, як, наприклад, кути *GHP* і *PHQ*), і кути з відповідно паралельними сторонами (як *XYZ* і *RSV*) – це залежить від уподобань авторів математичних теорій. Нам же потрібно зробити дітей співавторами цих теорій, учасниками їх створення, щоб, як говорив О. М. Леонтьєв, вони "не пробули, а прожили навчання, щоб навчання набуло для них особистісного змісту". У цьому – запорука й пізнавального інтересу, і якісного засвоєння, і розвитку мислення, і виховання особистості, тобто всього того, чого ми сподіваємося від освіти.

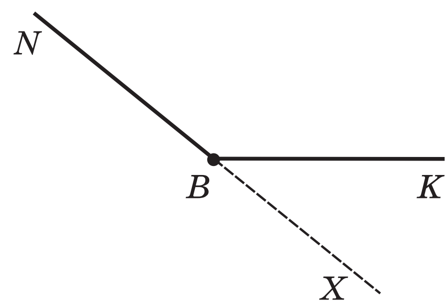
№ 5, с. 8.

а) Дані кути можна порівняти без безпосереднього накладання, оскільки з прямим кутом вони порівнюються за допомогою креслярського косинця, а зв'язок між гострим і тупим кутом випливає з їхнього зв'язку з прямим кутом: якщо гострий кут менше від прямого, а прямий менше від тупого, то, відповідно, гострий кут тим більш буде меншим від тупого. Отже:

$\angle MDC < \angle NBK$ $\quad\quad$ $\angle NBK > \angle AOB$ $\quad\quad$ $\angle MDC < \angle AOB$

б) Щоб добудувати кут до суміжного, можна продовжити кожну з його сторін. Тому для кожного малюнка є два способи розв'язання задачі. Наприклад, для кута *NBK* суміжні кути можна добудувати так:





№ 6, с. 8.

Кути 1 і 2 є суміжними на рисунках *в* і *г*, тому що на обох цих рисунках одна сторона кутів 1 і 2 є спільною, а дві інші утворюють пряму.

Гострими є кути 1 і 2 на рис. *а*, кут 2 на рис. *б* і кут 1 на рис. *г*; тупими – кут 1 на рис. *б* і кут 2 на рис. *г*; прямими – кути 1 і 2 на рис. *б*.

№ 7, с. 9.

Гострі кути: { *П, Щ, Л, Ю* }.

Прямі кути: { *С, О, Н, И, Р, К, У* }.

Тупі кути: { *З, А, М, Е, П* }.

Із букв, котрі входять до даних множин, можна скласти слова: *ПЛЮЩ, РИСУНОК, ПЕМЗА.*

На **уроках 3-4** ставиться проблема вимірювання кутів, коли безпосереднє їх порівняння неможливе. В учнів уже накопичено значний досвід осмислення цієї ситуації. Тут вони фактично повинні повторити для міри кута весь той шлях, котрий вони проходили при побудові способів вимірювання довжини, маси, об'єму, площі, а саме:

1. Перенесення на вимірювання кутів загального принципу вимірювання величин: щоб виміряти величину, треба вибрати одиницю виміру й довідатися, скільки разів вона міститься у вимірюваній величині.

2. Спостереження взаємозв'язку між величиною мірки й значенням вимірюваної величини: при збільшенні одиниці виміру значення величини зменшується, а при зменшенні – збільшується.

3. Висновок про те, що порівнювати величини й виконувати над ними арифметичні дії можна тільки тоді, коли вони виражені однаковими одиницями виміру.

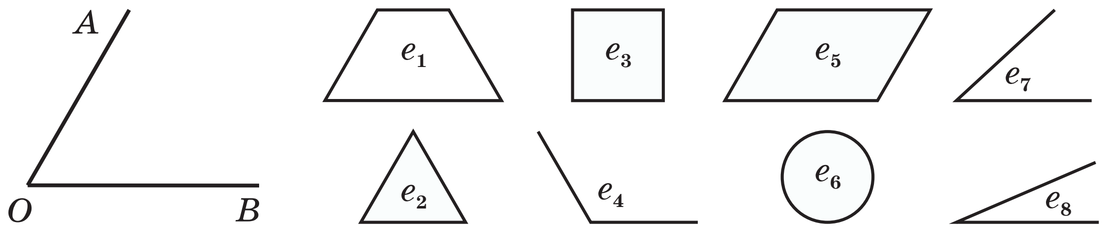
4. Висновок про необхідність вибору єдиних мірок, знайомство з загальноприйнятими одиницями виміру й деякими історичними відомостями про них.

5. Розв'язання задач на порівняння й арифметичні дії з величинами, вираженими в загальноприйнятих одиницях виміру.

Перші три з перелічених етапів учні проходять на уроці 3, а решту два – на уроці 4. Одночасно повторюються основні відомості про величини та їх вимірювання за умов перенесення знань, тобто застосування їх для вимірювання кутів. За умови недоліку часу весь даний матеріал можна ввести на одному уроці. Оскільки логіка вивчення всіх перелічених питань неодноразово викладалася, то тут вона не повторюється. Наведемо лише варіанти мотивуючих завдань для уроків 3 і 4.

На **уроці 3** на етапі **актуалізації знань** потрібно повторити з учнями загальний принцип виміру величин і залежність значення величини від вибору мірки (для вивчених випадків), порушити питання про необхідність вимірювання кутів (тут можна використовувати ситуації, наведені в тексті підручника), а на завершення можна запропонувати їм наступне **індивідуальне завдання**:

– Знайдіть, які мірки можна використовувати для вимірювання кута *AOB,* і визначте наближену величину кута *AOB* в обраних одиницях виміру.



Різних варіантів буде досить багато. Деякі діти скажуть, що для вимірювання кутів підходять мірки e_1 , e_2 і e_5 , і навіть знайдуть приблизні значення кута *AOB* у цих одиницях виміру. Інші, навпаки, відмовляться від кута e_4 як одиниці виміру. Різні позиції послужать підставою для постановки ***мети*** навчальної діяльності – навчитися вимірювати кути, а потім на етапі "**відкриття**" **нового знання** – для побудови перших трьох із перелічених вище висновків:

1. Щоб виміряти кут, треба вибрати кут, який приймається за одиницю виміру, і довідатися, скільки разів він міститься у вимірюваному куті.

2. При збільшенні одиниці виміру міра кута зменшується, а при зменшенні – збільшується.

3. Порівнювати міри кутів і виконувати над ними арифметичні дії можна тільки тоді, коли вони виражені однаковими одиницями виміру.

Для засвоєння отриманих висновків у підручнику дано завдання **№ 1-6, *с.* 11-12**, а для закріплення видів кутів – **№ 7-8, *с.* 12-13**.

№ 3, *с.* 11.

1) $\angle AOB = 3\,e_1$; 2) $\angle AOB = 4\,e_2$; 3) $\angle AOB = 6\,e_3$.

Висновок: зі зменшенням одиниці виміру міра кута збільшується, а зі збільшенням – зменшується.

№ 4, *с.* 12.

У даному завданні важливо, щоб учні безпосередньо виклали на площині кута *MNK* дані мірки. Цим не тільки закріплюється загальний принцип вимірювання величин, а й готується введення додавання та віднімання кутів, а також висновок алгоритму вимірювання кутів за допомогою транспортира.

1) $\angle MNK = 5\ e_1$;   2) $\angle MNK = 3\ e_2$;   3) $\angle MNK = 2\ e_3$.

Висновок: зі збільшенням одиниці виміру міра кута зменшується, а зі зменшенням – збільшується.

№ 5, *с.* 12.

Відповісти на запитання, поставлене в даному завданні, неможливо, оскільки міри кутів виражені в різних одиницях виміру.

№ 6, *с.* 12.

Нехай $\angle A = a$, $\angle B = b$, $\angle C = c$, тоді:

$\angle A = \frac{1}{3}\ b$; $\angle B = 3\ a$; $\angle C = 2\ a$;

$\angle A = \frac{1}{2}\ c$; $\angle B = 1\frac{1}{2}\ c$; $\angle C = \frac{2}{3}\ b$.

У результаті виконання даного завдання учні повинні зробити висновок про те, що як одиницю виміру кутів зручно вибирати якомога менший кут, інакше значення мір кутів доведеться виражати дробовими числами. Це послугує обґрунтуванням вибору як загальноприйнятої одиниці виміру кутів настільки малої мірки – $\frac{1}{90}$ частини прямого кута.

№ 7, *с.* 12.

У даному завданні не тільки відпрацьовуються види кутів, але й закріплюється нумерація натуральних чисел, їх додавання та віднімання.

1) Кількість гострих кутів – 2, прямих кутів – 0, тупих кутів – 2, розгорнутих кутів – 4, пар суміжних кутів – 4.

2) Найменше число, яке можна скласти з цифр 2, 0, 2, 4, 4, – 20 244, а найбільше – 44 220.

3) 44 220 – 20 244 = 23 976.

№ 8, *с.* 13.

а) 1) Кількість гострих кутів – 2, прямих кутів – 1, тупих кутів – 2, розгорнутих кутів – 2, пар суміжних кутів – 2.

2) Найменше число – 12 222, а найбільше – 22 221.

3) 22 221 – 12 222 = 9999.

б) Те саме, що й у завданні (а).

в) 1) Кількість гострих кутів – 1, прямих кутів – 4, тупих кутів – 1, розгорнутих кутів – 6, пар суміжних кутів – 5.

2) Найменше число – 11 456, а найбільше – 65 411.

3) 65 411 – 11456 = 53 955.

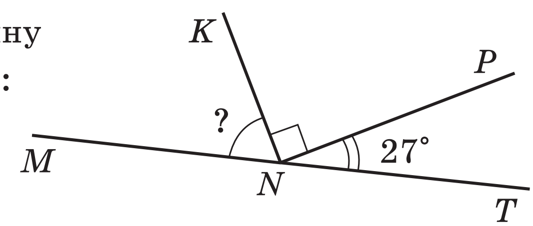
На **уроці 4** на етапі **актуалізації знань** треба згадати висновки, отримані на попередньому уроці, і зокрема висновок про те, що загальноприйнята одиниця виміру повинна бути кутом малої величини, інакше величини багатьох кутів будуть виражатися дробовими числами, що незручно. Тут же можна повідомити учням, що найбільш поширеною в даний час одиницею виміру кутів є **градус** (позначається: 1°) – кут, рівний частині $\frac{1}{90}$ прямого кута.

$$\boxed{1^\circ - \frac{1}{90} \text{ частина прямого кута}}$$

Градусна міра з'явилася в Стародавньому Вавілоні більше 3000 років тому й пов'язана із шістдесятирічною системою числення, котра використовувалася в ті часи. При створенні метричної системи мір наприкінці XVIII століття було запропоновано ділити прямий кут не на 90, а на 100 частин. Нову одиницю виміру назвали *град*, але вона "не прижилася".

На завершення даного етапу для створення проблемної ситуації можна запропонувати учням таке **індивідуальне завдання**:

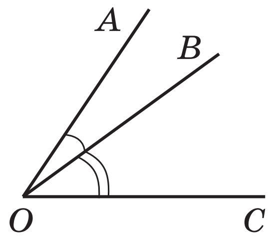
– Знайдіть за рисунком величину кута MNK, якщо $\angle PNT = 27^\circ$:



У результаті обговорення даного завдання фіксується утруднення, пов'язане з тим, що учні не вміють додавати й віднімати градусні міри кутів, не знають мір кутів різного виду (прямого, розгорнутого та ін.). На цій підставі вони ставлять перед собою ***мету***: навчитися додавати та віднімати градусні міри кутів й установити, чому дорівнюють градусні міри різних видів кутів.

На етапі **"відкриття" нового знання** вони дійдуть висновку, що оскільки градус – це $\frac{1}{90}$ частина прямого кута, то прямий кут має міру 90°. З цього випливає, що гострий кут менше 90°, тупий кут – більше 90°, а розгорнутий – дорівнює $90^\circ \cdot 2 = 180^\circ$.

Кути, виражені в градусних мірах, можна додавати й віднімати, як і всі величини. *Зміст додавання кутів залишається колишнім*: при додаванні вони об'єднуються, а при відніманні – знаходиться його частина. Наприклад, кут AOC на рисунку дорівнює сумі кутів AOB і BOC, оскільки в нього вкладаються всі мірки обох кутів. Аналогічно, кут AOB дорівнює різниці кутів AOC і BOC.



$\angle AOB = 20^\circ, \quad \angle BOC = 36^\circ;$

$\angle AOC = \angle AOB + \angle BOC = 20^\circ + 36^\circ = 56^\circ;$

$\angle AOB = \angle AOC - \angle BOC = 56^\circ - 36^\circ = 20^\circ.$

У завданні, яке викликало утруднення, $\angle MNK$ складає частину розгорнутого кута. Отже, $\angle MNK = 180^\circ - 27^\circ - 90^\circ = 63^\circ$.

Для закріплення додавання та віднімання градусних мір кутів на інших етапах уроку в підручнику запропоновано завдання **№ 1-7, *с*. 15-17**.

№ 1, *с*. 15.

Правильні висловлення відповідають буквам *Р, К, А, Ї*. Із цих букв можна скласти назву столиці Єгипту – *КАЇР*.

№ 2, *с*. 16.

Гострі кути: $\angle A$, $\angle D$, $\angle F$, $\angle N$; прямий кут: $\angle B$;

тупі кути: $\angle C$, $\angle K$, $\angle M$; розгорнутий кут: $\angle E$.

№ 4, *с*. 16.

Завдання аналогічне **№ 7-8, *с*. 12-13**, тільки слова *гострий*, *прямий*, *тупий*, *розгорнутий* кут у ньому замінені відповідними мірами цих кутів, а також більш складний підрахунок кількості кутів кожного виду з причини більшого числа варіантів перебору. Крім того, обчислюється не різниця отриманих чисел, а їхній добуток.

А 1) Кількість кутів, менших 90°, – 5; рівних 90° – 1; більших 90°, але менших 180°, – 3; рівних 180° – 2.

2) Найменше число – 1 235, а найбільше – 5 321.

3) $1\ 235 \cdot 5\ 321 = 6\ 571\ 435$.

Б 1) 7, 0, 5, 4.

2) Найменше число – 4 057, а найбільше – 7 540.

3) $4\ 057 \cdot 7\ 540 = 30\ 589\ 780$.

в 1) 3, 2, 5, 0.
2) Найменше число – 2 035, а найбільше – 5 320.
3) 2 035   5 320 = 10 826 200.

№ 5, с. 16.

а) $\angle BAC = 28^\circ + 28^\circ + 16^\circ = 72^\circ$;
б) $\angle BAC = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$;
в) $\angle BAC = 180^\circ - 42^\circ = 138^\circ$;
г) $\angle BAC = 180^\circ - (180^\circ - 37^\circ) = 37^\circ$;
д) $\angle BAC = 180^\circ - (90^\circ + 19^\circ) = 71^\circ$;
е) $\angle BAC = 180^\circ - (30^\circ + 24^\circ) = 126^\circ$.

№ 6, с. 17.

а) $\angle AOB = 36^\circ \cdot 2 = 72^\circ$, $\angle AOB$ – гострий;
б) $\angle AOB = 78^\circ \cdot 2 = 156^\circ$, $\angle AOB$ – тупий;
в) $\angle AOB = 45^\circ \cdot 2 = 90^\circ$, $\angle AOB$ – прямий.

№ 7, с. 17.

а) $\angle KNS = 180^\circ - 29^\circ = 151^\circ$;
б) $\angle DES = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$;
в) $\angle ABS = 180^\circ - 147^\circ = 33^\circ$.

Уроки 5-7 присвячені вимірюванню кутів за допомогою транспортира. На **уроці 5** учні знайомляться з цим вимірювальним інструментом і виводять відповідний алгоритм вимірювання кутів, а на інших двох уроках закріплюють його в практичних завданнях.

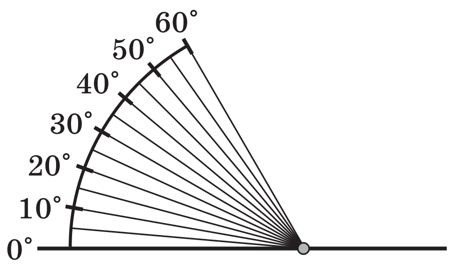
На етапі **актуалізації знань** даного уроку треба згадати з учнями формулу відстані між точками координатного променя, повторити поняття градуса, потренуватися в знаходженні суми й різниці кутів, виражених у градусах. Після цього можна запропонувати їм практичну роботу, у якій кожному учневі потрібно безпосередньо виміряти величину тупого кута міркою в 1 градус. Кут завбільшки 1°, вирізаний з паперу, – це тонка смужка, схожа на нитку. Очевидно, що відкласти її на площині кута неможливо, і практична робота потрібна лише для того, щоб проілюструвати дітям зміст і призначення транспортира.

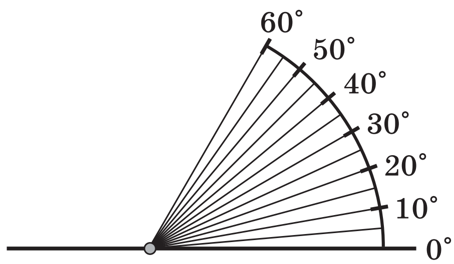
Після того, як діти зроблять висновок про неможливість безпосереднього вимірювання кутів градусами, учитель показує їм **транспортир** – прилад, де кількість відкладених градусів у готовому вигляді зафіксовано на шкалі, і пропонує їм **індивідуальне завдання** – виміряти тупий кут на їхніх аркушах за допомогою транспортира.

Оскільки спосіб вимірювання кутів транспортиром ще не виведено, то прикладати його до кута діти будуть по-різному, а значить, і відповіді будуть різні. Проблемна ситуація фіксується та досліджується на етапі **постановки навчальної задачі**. У результаті учні ставлять ***мету*** – побудувати алгоритм вимірювання кутів транспортиром і навчитися користуватися ним при розв'язанні задач. Звідси й ***тема*** уроку: "Вимірювання кутів транспортиром", або просто "Транспортир".

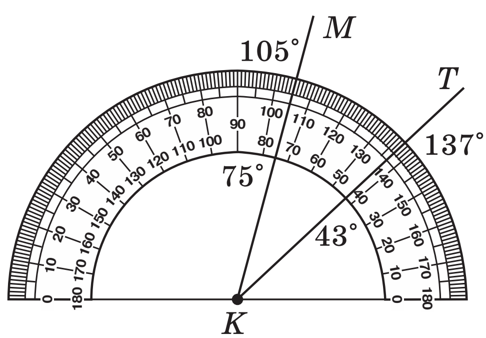
На етапі "**відкриття**" **нового знання** роботу можна організувати в групах. Кожна група протягом 2-3 хв виробляє свою версію. Потім одна з груп пропонує свій варіант, а інші або погоджуються з ним, або доповнюють і уточнюють.

Головне, до чого діти повинні тут додуматися, – це те, що *вершину кута потрібно сполучати з центром транспортира*. Адже саме центр транспортира і є вершина того розгорнутого кута, від сторони якого відкладалися одиничні мірки для фіксації на шкалі транспортира. Причому кожна з двох шкал показує результат відкладання кутів від тієї сторони розгорнутого кута, де позначено 0 шкали.





Тому якщо помістити вершину кута в центр транспортира та знайти координати точок перетину його сторін зі шкалою, то відстань між ними в градусах можна знайти за загальним правилом знаходження відстані між точками шкали: з більшої координати відняти меншу. А це і є кількість одиничних мірок, рівних 1°, котрі заповнюють даний кут, тобто шукана міра кута. Наприклад:



По верхній шкалі:

$\angle MKT = 137° - 105° = 32°$

По нижній шкалі:

$\angle MKT = 75° - 43° = 32°$

Звідси ясно, що центр кута потрібно сполучати з центром транспортира, причому так, щоб обидві його сторони перетинали шкалу. Але ж положення кута, за великим рахунком, може бути довільним. Кут може обертатися навколо своєї вершини як завгодно – значення різниці, тобто кількість кутових градусів, котрі заповнюють кут, від цього не залежить. Зате при обертанні кута змінюються зменшуване й від'ємник, і, мабуть, краще вибрати те положення, при якому обчислення найбільш прості.

Оскільки найпростіший випадок віднімання – це віднімання нуля, то найбільш вигідне положення кута буде за умови, що одна з його сторін проходить через 0 на шкалі. Тоді точка шкали, через яку пройшла друга сторона, покаже готову відповідь. Це друга важлива ідея, до якої повинні додуматися діти.

На завершення можна дати учням пораду для самоконтролю, напрацьовану в практиці шкільного навчання: отримане число зіставити з видом кута – гострий він або тупий. Це допоможе їм уникнути помилки у виборі шкали.

Таким чином, у результаті дослідження проблемної ситуації, яка виникла, на даному уроці учні повинні прийти до наступного алгоритму найбільш простого способу вимірювання кутів за допомогою транспортира:

Алгоритм вимірювання кутів транспортиром

Сполучити вершину кута з центром транспортира

↓

Розташувати транспортир так, щоб одна зі сторін кута проходила через нуль шкали транспортира

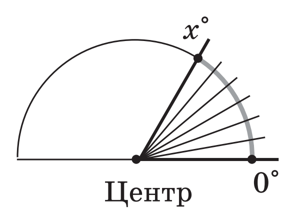
↓

Знайти на *цій* шкалі міру кута – координату точки, у якій її перетинає друга сторона

↓

Перевірити, чи відповідає отримана міра кута його виду (гострий – тупий)

Опорний конспект



$x^\circ - 0^\circ = x^\circ$

Для засвоєння даного алгоритму на інших етапах уроку 5 у підручнику запропоновані завдання № 1-8, *с*. 20-22.

№ 1, *с*. 20.

Завдання має на меті, по-перше, повторити й закріпити алгоритм вимірювання кутів за допомогою транспортира, а по-друге, показати зразки його правильного прикладання до сторін кута й можливі помилки.

а) За даним рисунком не можна визначити міру кута, оскільки вершина не сполучена з центром транспортира.

б) Міру кута визначити можна, але не зручно, тому що жодна зі сторін кута не проходить через 0 транспортира.

$\angle CDE = 150^\circ - 40^\circ = 110^\circ$, або $\angle CDE = 140^\circ - 30^\circ = 110^\circ$.

в) Транспортир прикладено правильно, відлік слід вести по верхній шкалі: $\angle MKF = 40^\circ$ – гострий.

г) Транспортир прикладено правильно, відлік слід вести по нижній шкалі: $\angle NSP = 140^\circ$ – тупий.

№ 3, *с*. 21.

В алгоритмі Олега не сказано, по-перше, по якій шкалі треба визначати міру кута, а по-друге, не передбачений самоконтроль. Відповідь неправильна, оскільки міра кута менше 90°, а кут – тупий. Помилка – через неправильний вибір шкали транспортира.

№ 4, *с*. 21.

а) $\angle AOB = 40^\circ$; $\angle AOD = 90^\circ$; $\angle COF = 100^\circ$;

$\angle BOE = 140^\circ - 15^\circ = 125^\circ$, або $\angle BOE = 165^\circ - 40^\circ = 125^\circ$.

б) $\Gamma = \{\angle AOB, \angle AOC, \angle BOC, \angle BOD, \angle COD, \angle COE, \angle DOE, \angle EOF\}$

$\Pi = \{\angle AOD, \angle DOF\}$

$T = \{\angle AOE, \angle BOE, \angle BOF, \angle COF\}$

Множини є неперетинними, оскільки кут не може бути одночасно й гострим, і прямим або тупим. При об'єднанні неперетинних множин число їхніх елементів додається. Значить, в об'єднанні даних множин міститься $8 + 2 + 4 = 14$ елементів.

в) На рисунку – два розгорнутих кути, обидва мають однакову назву – $\angle AOF$, але один із цих кутів містить промені OB, OC, OD і OE, а інший – ні.

Кожен промінь, проведений з вершини кута AOF, визначає пари суміжних кутів. Тому на рисунку міститься 4 пари суміжних кутів: $\angle AOB$ і $\angle BOF$, $\angle AOC$ і $\angle COF$, $\angle AOD$ і $\angle DOF$, $\angle AOE$ і $\angle EOF$.

№ 5, с. 21.

На рисунку всього 6 кутів: $\angle KMD = 63°$; $\angle DMC = 77°$; $\angle CMB = 40°$; $\angle KMC = 140°$; $\angle DMB = 117°$; $\angle KMB = 180°$.

№ 7, с. 22.

$\angle A = 60°$, $\angle B = 28°$, $\angle C = 150°$, $\angle D = 145°$, $\angle E = 57°$.

№ 8, с. 22.

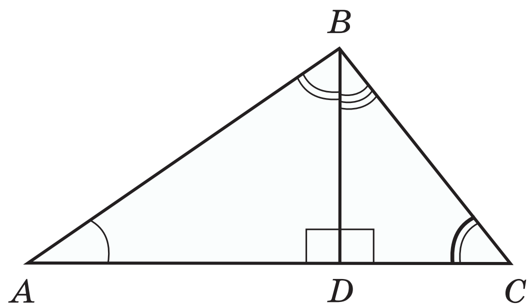
Неправильно виміряні кути C, D і E. Такий висновок можна зробити, не виконуючи вимірів, по тому, що вид кутів не відповідає їх градусним мірам. Помилка – у неправильному виборі шкали транспортира, за якою визначається міра кута.

На **уроках 6-7** учні тренуються у вимірюванні кутів за допомогою транспортира в процесі різноманітних геометричних досліджень: вони уточнюють поняття суми й різниці кутів, виводять властивості суміжних і вертикальних кутів, властивості кутів трикутника, чотирикутника, п'ятикутника. Після уроку 7 проводиться урок рефлексії за матеріалами самостійної роботи № 28 зі збірника "Самостійні та контрольні роботи з математики, 4 клас".

Самі ці уроки можна провести також у формі уроків рефлексії або у формі уроків відкриття нового знання, розгортаючи проблемну ситуацію навколо виявлення властивостей геометричних фігур. Наприклад, **урок 6** можна побудувати на дослідженні властивості суміжних кутів, а **урок 7** – на висновку властивості кутів трикутника. Як **індивідуальне завдання**, котре націлює дітей на пошук цих властивостей, можна використати відповідно № 3, *с*. 24 і № 1, *с*. 28. Різниця лише в тому, що властивість суміжних кутів вони можуть довести в загальному вигляді, ґрунтуючись на визначенні прямого кута, а властивість суми кутів трикутника так і залишається гіпотезою.

Із цього часу починається підготовча робота до вивчення в старших класах на уроках геометрії дедуктивного методу, суть якого полягає, з одного боку, у накопиченні дітьми досвіду проведення різноманітних геометричних досліджень, спостереженні закономірностей та висуванні гіпотез, а з іншого боку – в усвідомленні недостатності наявних методів доказу для узагальнених висновків. Тому вже тут увагу дітей звертають на те, що властивості фігур, виведені зі спостережень і вимірів, стосуються тільки тих фігур, які вимірювалися, і на загальний випадок можуть бути поширені лише як припущення, *гіпотеза*.

Ідея загального доказу таких гіпотез демонструється в класі на найпростіших прикладах властивостей розгорнутого кута й суміжних кутів. А в гуртковій роботі або більш підготовлених класах, якщо дозволить час, можна показати, як логічно обґрунтувати властивість суми кутів трикутника, спираючись на те, що діагональ прямокутника ділить його на два рівних трикутники, – очевидний для учнів факт. Дійсно, у цьому разі сума кутів будь-якого прямокутного трикутника дорівнює $(90^\circ \cdot 4) : 2 = 360^\circ : 2 = 180^\circ$. А довільний трикутник ABC, де B – найбільший кут, можна розбити на прямокутні трикутники ABD і DBC. Отже, сума кутів A, B і C трикутника ABC дорівнює $180^\circ \cdot 2 - 90^\circ \cdot 2 = 180^\circ$, що й було потрібно довести.



Можливо, хто-небудь із дітей знайде свої методи доказу побудованих гіпотез, спираючись на деякі очевидні для них істини? Кожен із них повинен мати цей шанс.

№ 4, с. 24.

За допомогою вимірювань учні переконуються в тому, що сума побудованих суміжних кутів у всіх випадках дорівнює 180°. Це спостереження можна обґрунтувати в загальному вигляді, спираючись на визначення градуса й різних видів кутів.

Дійсно, градус, за визначенням, це $\frac{1}{90}$ прямого кута. Значить, прямий кут дорівнює 90°. Але прямий кут – це половина розгорнутого. Отже, розгорнутий кут дорівнює $90^\circ \cdot 2 = 180^\circ$. Тому сума суміжних кутів, яка дорівнює розгорнутому кутові, також дорівнює 180°, що й було потрібно довести.

Таким чином, можна зробити загальний висновок: **сума суміжних кутів дорівнює 180°**.

№ 5, *с.* 25.

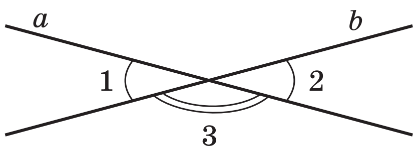
Вимірюючи вертикальні кути, учні повинні помітити, що вони рівні: $\angle AOB = \angle COD$, $\angle AOD = \angle BOC$.

№ 6, *с.* 25.

Виконуючи вимірювання, учні знову переконуються в рівності вертикальних кутів: $\angle BAC = \angle DAK$, $\angle BAD = \angle CAK$; $\angle EOM = \angle NOF$, $\angle EON = \angle MOF$.

Потрібно підвести дітей до висновку про те, що закономірність, яка спостерігається, не можна поширити на загальний випадок на підставі лише виконаних вимірювань, оскільки неможливо виміряти всі вертикальні кути. Тому такі спостереження в науці називають припущеннями, або *гіпотезами*.

Разом із тим, рівність вертикальних кутів можна довести, спираючись на встановлену властивість суміжних кутів. Дійсно, розглянемо вертикальні кути 1 і 2, утворені довільними прямими a і b. Кожен із них є суміжним до кута 3, а значить, дорівнює $180° - \angle 3$. Отже, вони рівні також між собою, що й було потрібно довести.



$\angle 1 = \angle 2$

Наведений приклад потрібно використовувати для того, щоб продемонструвати дітям значущість гіпотез, адже саме на їх основі потім і доводяться загальні закони. Логічний доказ тверджень – задача, яка розв'язується в старших класах. А наша задача зараз – створювати для цього базу, спостерігати закономірності й будувати гіпотези.

№ 7, *с.* 25.

а) $(180° - 46°) - 46° = 88°$;

б) $(180° - 18°) : 18° = 9$ (разів);

в) Кути ABC і KMT не є суміжними, оскільки в них немає спільної сторони. Кути DOE і DOF будуть суміжними за умови, що промені OE і OF утворюють пряму, а не збігаються.

№ 1, *с.* 28.

Вимірювання учнів тим точніші, чим ближче отримане значення до 180°. Однак не виключено, що розбіжність отриманих значень в учнів буде настільки великою, що вони не зможуть побачити зв'язку між ними. Тоді це завдання залишиться тренінгом із вимірювання кутів, а спостереження закономірного зв'язку між кутами трикутника перенесеться на наступне завдання.

№ 2, *с*. 28.

Акуратно перегинаючи модель трикутника, як показано на рисунку в підручнику, легко помітити, що три його кути склали розгорнутий кут, а значить, сума кутів цього трикутника дорівнює 180°.

Отриманий висновок не можна поширити на всі трикутники, тому що не можна для кожного трикутника побудувати модель і перевірити виконання даної властивості за допомогою перегинання. Таким чином, закономірність, яка спостерігається, є гіпотезою. Варіант її доказу, заснований на аксіомі прямокутного трикутника, наведено вище.

№ 3-4, *с*. 29.

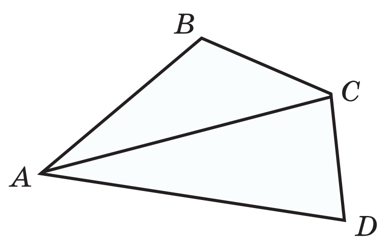
За допомогою вимірювань кутів чотирикутників і п'ятикутників учні можуть побудувати такі гіпотези:

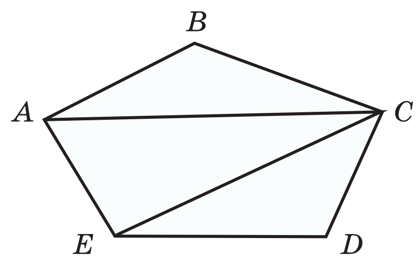
- Сума кутів чотирикутника дорівнює 360°.
- Сума кутів п'ятикутника дорівнює 540°.

Дані гіпотези не можна поширити на всі чотирикутники та п'ятикутники з причини, зазначеної вище.

№ 5, *с*. 29.

Провівши діагоналі чотирикутників і п'ятикутників, можна помітити, що чотирикутник складається з двох трикутників, а п'ятикутник – із трьох, причому всі їхні кути складаються з кутів відповідних трикутників.





Звідси випливає, що:

1) якщо сума кутів трикутника дорівнює 180°, то сума кутів чотирикутника дорівнює $180° \cdot 2 = 360°$;

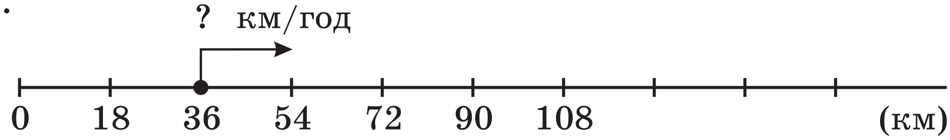
2) якщо сума кутів трикутника дорівнює 180°, то сума кутів п'ятикутника дорівнює $180° \cdot 3 = 540°$.

Таким чином, ґрунтуючись на властивості суми кутів трикутника, можна легко вивести в загальному вигляді не тільки властивості суми кутів чотирикутника та п'ятикутника, а й будь-яких многокутників узагалі, причому без усяких вимірювань.

Уроки 8-9 присвячено побудові кутів заданої величини за допомогою транспортира. Одночасно тут також триває повторення курсу 4 класу й розпочате на попередніх уроках дослідження властивостей геометричних фігур. Виходячи зі значення слів "вписаний" і "центральний" у мові, учні будують визначення цих понять, а потім на основі побудов і вимірювань виявляють властиві їм закономірності й висувають гіпотези. Доказ побудованих гіпотез вимагає вже досить великої додаткової роботи, що з безсумнівною користю для розвитку дітей можна перенести на позаурочний час (заняття математичного гуртка) і продовжити в 5-6 класах. А з погляду загальноосвітніх задач важливо те, що всі діти будуть прекрасно підготовлені до роботи з круговими діаграмами на наступних уроках 4 класу й до вивчення дедуктивного методу в систематичному курсі геометрії 7-9 класів.

На **уроці 8** виводиться алгоритм побудови кутів за допомогою транспортира. На етапі **актуалізації знань** даного уроку треба повторити з учнями поняття кутового градуса й алгоритм вимірювання кутів, включити питання повторення матеріалу 4 класу, потренувати обчислювальні навички й розумові операції, а на завершення запропонувати завдання, яке не може бути виконане без алгоритму, котрий уводиться. Наведемо можливий варіант проведення етапу актуалізації знань на уроці 8.

1.



– Велосипедист їде по числовому променю. Визначте напрямок і швидкість його руху. (Велосипедист їде в напрямку від початку променя зі швидкістю 18 км/год.)

– Запишіть формулу залежності координати х велосипедиста від часу його руху t. ($x = 36 + 18 \cdot t$.)

– У якій точці виявиться велосипедист через 10 год?

($36 + 18 \cdot 10 = 216$.)

– Через який час він буде в точці з координатою 126?

((126 – 36) : 18 = 5 хв.)

– Що цікавого у виразах:

$36 + 18 \cdot 2$; $36 + 18 \cdot 3$; $36 + 18 \cdot 4$; $36 + 18 \cdot 5$?

(Вони отримані підстановкою у вираз $36 + 18\quad t$ замість t чисел 2, 3, 4, 5, 6; перший доданок у них однаковий, у другому доданку перший множник не змінюється, а другий – збільшується на 1.)

– Як простіше знайти значення цих виразів? (Порахувати значення першої суми, а потім послідовно збільшувати її на 18.)

– Як простіше додати 18? (Додати 20, а потім результат зменшити на 2.)

– Обчисліть значення даних виразів. (72, 90, 108, 126.)

– Продовжіть ряд на 3 числа праворуч, на 3 числа ліворуч. (18, 36, 54, 72, 90, 108, 126, 144, 162, 180.)

– Як швидко знайти суму всіх чисел даного ряду?

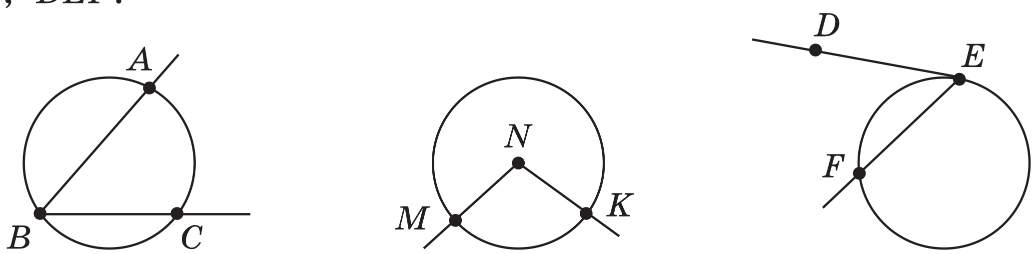
($180 \cdot 4 + 180 = 180 \cdot 5 = 900$.)

– Які властивості арифметичних дій ви використовували для обчислення суми? (Якщо один доданок збільшити, а другий – зменшити на однакове число, то сума не зміниться; переставну та сполучну властивості додавання; зміст множення.)

– На які групи можна розбити числа цього ряду, вважаючи їх мірами кутів, вираженими в градусах? (Гострі кути, прямий кут, тупі кути, розгорнутий кут.)

$$\underbrace{18^\circ,\ 36^\circ,\ 54^\circ,\ 72^\circ}_{\text{гострі}},\ \underset{\text{прямий}}{\underset{\downarrow}{90^\circ}},\ \underbrace{108^\circ,\ 126^\circ,\ 144^\circ,\ 162^\circ}_{\text{тупі}},\ \underset{\text{розгорнутий}}{\underset{\downarrow}{180^\circ}}$$

2. – Чим відрізняється розміщення вершин і сторін кутів *ABC*, *MNK*, *DEF*?



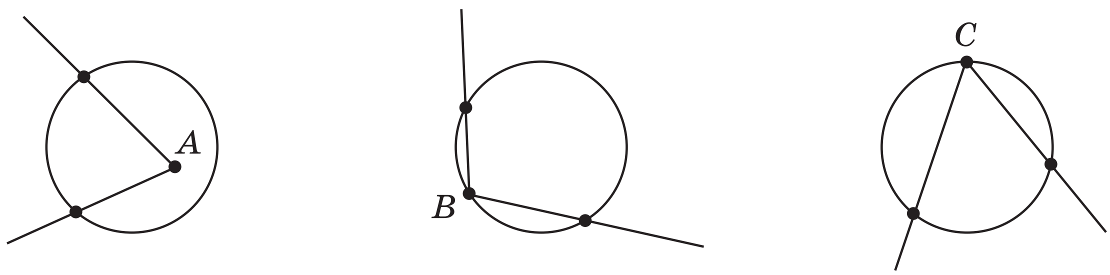
(Вершини кутів *ABC* і *DEF* лежать на колі, а вершина кута *MNK* – ні;

обидві сторони кутів ABC і MNK перетинають коло, а в кута DEF – тільки одна.)

– Виходячи зі значень слів української мови, скажіть, який один із цих кутів ви б назвали "вписаним"? (Учні висловлюють свої версії.)

– Правильна відповідь – вписаним є кут ABC. Спробуйте сформулювати визначення вписаного кута, назвавши його істотні ознаки. (Вершина вписаного кута лежить на колі, а сторони перетинають коло. Значить, вписаним називають кут, вершина якого лежить на колі, а сторони перетинають коло.)

3. – Знайдіть на рисунку вписані кути й виміряйте транспортиром їхню величину.

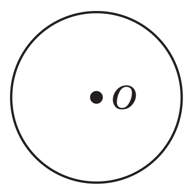


(Вписаними є кути B і C, $\angle B = 105^\circ$, $\angle C = 58^\circ$.)

– Як виміряти кути транспортиром?

4. Індивідуальне завдання

– Дано коло з центром у точці O. Побудуйте кут A, який дорівнює 125°, вписаний у це коло.



На етапі **постановки навчальної задачі** учні встановлюють причину утруднення – немає алгоритму побудови кутів за допомогою транспортира – і ставлять перед собою ***мету*** – побудувати цей алгоритм і навчитися застосовувати для побудови вписаних та інших кутів.

На етапі **"відкриття" нового знання** потрібно підвести учнів до фіксації послідовності дій при побудові кутів за допомогою транспортира, наприклад, до наступної:

Алгоритм побудови кутів за допомогою транспортира

Провести промінь із початком у вершині кута (перша сторона)

↓

Прикласти центр транспортира до вершини кута так, щоб сторона кута пройшла через 0 шкали

↓

Знайти на *цій* шкалі міру кута й позначити точку

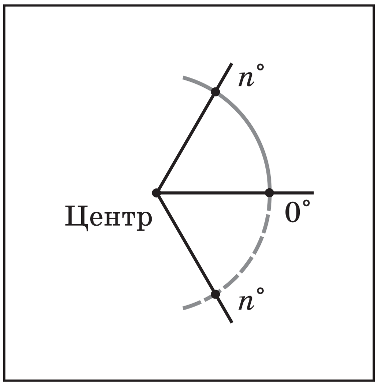
↓

Сполучити позначену точку з вершиною кута (друга сторона)

↓

Перевірити відповідність виду кута і його міри (гострий-тупий)

Опорний конспект



Увагу дітей слід звернути на те, що прикласти транспортир до вершини так, щоб сторона кута пройшла через нуль шкали, можна двома способами. Відповідно до цього задача відкладання кута заданої величини від даного променя має два розв'язки.

Для засвоєння побудованого алгоритму на наступних етапах уроку 8 у підручнику дано завдання № 1-8, *с*. 32-34.

***№ 4, с*. 33.**

а) $180^\circ : 9 \cdot 2 = 40^\circ$, $\angle A = 40^\circ$;

б) $90^\circ : 18 \cdot 11 = 55^\circ$, $\angle B = 55^\circ$;

в) $90^\circ : 5 \cdot 7 = 126^\circ$, $\angle C = 126^\circ$;

***№ 5, с*. 33.**

а) $27^\circ : 3 \cdot 8 = 72^\circ$, $\angle A = 72^\circ$;

б) $42^\circ : 7 \cdot 20 = 120^\circ$, $\angle B = 120^\circ$;

в) $60^\circ : 5 \cdot 3 = 36^\circ$, $\angle C = 36^\circ$.

***№ 7, с*. 34.**

Вписаними кутами є кути A, B, D, E.

$\angle A = 45^\circ$; $\angle B = 90^\circ$; $\angle D = 100^\circ$; $\angle E = 22^\circ$.

***№ 8, с*. 34.**

У даному завданні за допомогою вимірювань учні повинні виявити ще таку властивість вписаних кутів: **вписані кути одного кола, котрі спираються на ту саму дугу, рівні**.

Разом з цим, отриманий висновок не можна поширити на всі вписані кути, оскільки навіть в одному колі не можна провести всі вписані кути, які спираються на ту саму дугу. Таким чином, закономірність, яка спостерігається, є гіпотезою.

На **уроці 9**, з одного боку, закріплюється алгоритм побудови кутів за допомогою транспортира, а з іншого боку – готується вивчення на наступному уроці кругових діаграм. З цією метою учні знайомляться з поняттям *центрального* кута і вчаться його будувати.

Оскільки в кругових діаграмах використовуються кути, більші 180°, то уявлення про кути на даному уроці розширюється. Справа в тому, що в 2 класі учні знайомилися з кутом як із меншою з двох частин площини, на які вона розбивається двома променями, котрі виходять з однієї точки. Це мало підстави, оскільки на тому етапі навчання сприйняти як кут частину площини з "діркою" від кута (рис.10) вони, звичайно ж, були не в змозі. Кут у свідомості дитини 7 років – це щось колюче, об що можна боляче вдаритися або, принаймні, куди можуть поставити за погану поведінку. Навіть знайомство з поняттям тупого кута для них значне потрясіння, яке, однак, ще якось можна пережити (адже буває тупий ніж – він погано ріже, от і кут тупий – він теж не колеться).

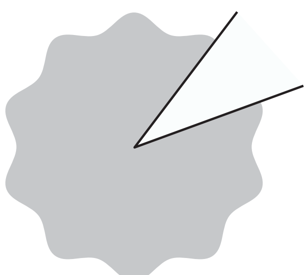


Рис. 10.

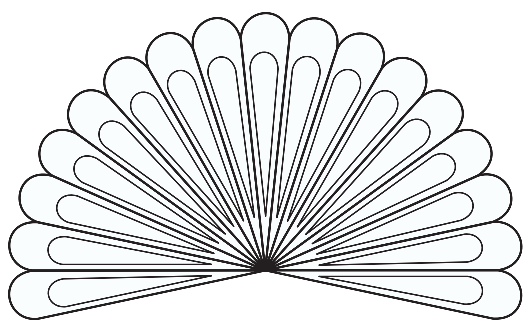


Рис. 11.

Тепер уже діти накопичили достатній досвід сприйняття кута як деякої частини площини, обмеженої двома променями. Вони розуміють, що коли промені розсуваються, то міра кута збільшується. Вони можуть собі уявити, що сторони віяла можна розсунути більше, ніж на розгорнутий кут (рис.11).

Так само стрілки годинника, утворивши розгорнутий кут, продовжують розсовуватися далі (рис. 12).

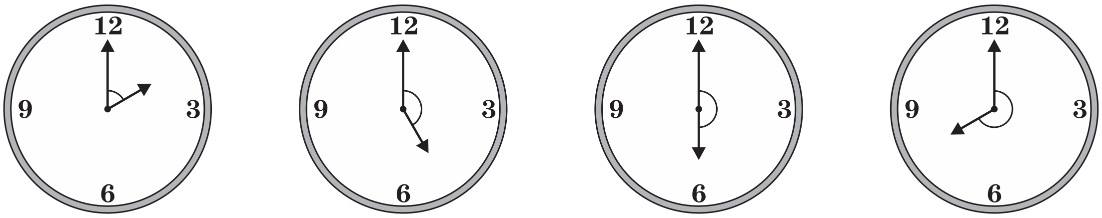


Рис. 12.

Тому тепер діти цілком підготовлені до наступного кроку – розуміння кута як *будь-якої* з частин площини, отриманої при її розбитті двома променями, котрі виходять з однієї вершини.

Таким чином, на етапі **актуалізації знань** уроку 9 потрібно повторити з учнями алгоритм побудови кутів за допомогою транспортира, запропонувавши їм побудувати деякий кут (краще – тупий) на аркуші паперу. Потім, вирізавши ножицями побудований кут, запитати, що він нагадує, і повідомити, що такі кути теж існують, їх називають кутами, *більшими від розгорнутого*. А після цього ввести поняття центрального кута, запропонувавши їм, подібно до того, як уводилося поняття вписаного кута, знайти його на рисунку серед інших кутів, виходячи зі значень слів у мові, і виявити його істотні ознаки. Тоді для створення проблемної ситуації можна запропонувати їм наступне **індивідуальне завдання**:

– Дано коло з центром у точці O. Побудуйте центральний кут цього кола, який дорівнює 60°. Позначте кольоровим олівцем дугу, на яку він спирається.

Якщо рівень складності даного завдання недостатній, то завдання можна ускладнити, запропонувавши побудувати центральний кут, більший від розгорнутого (наприклад, 240°). Далі обговорення розгортається звично: *фіксація утруднення* → *місце та причина* → *мета* → *тема* → "*відкриття*" → *алгоритм* → *мовлення* → *само–контроль* → *рефлексія* → *домашнє завдання*.

У даному разі після фіксації утруднення учні на етапі **постановки навчальної задачі** повинні встановити, що утруднення виникло при побудові центрального кута, його причина – у відсутності відповідного алгоритму. На цій підставі вони ставлять ***мету***: вивести алгоритм побудови центрального кута. Відповідно, ***тема*** уроку: "Побудова центрального кута".

На етапі "**відкриття" нового знання** потрібно підвести учнів до висновків:

1) При побудові кута, меншого від розгорнутого, в алгоритмі побудови кутів за допомогою транспортира уточнюється лише перший крок. Оскільки вершина центрального кута збігається з центром кола, то на першому кроці потрібно провести промінь із початком у ***центрі кола***.

2) При побудові кута n°, більшого від розгорнутого, використовується той самий алгоритм, але для кута, рівного різниці $n^\circ - 180^\circ$. А потім до побудованого кута додається розгорнутий кут.

Для решти етапів уроку 9 у підручнику запропоновано завдання № 1-9, *с*. 36-37. Після цього уроку проводиться урок рефлексії за матеріалами самостійної роботи № 29 зі збірника "Самостійні та контрольні роботи з математики, 4 клас".

№ 6, *с*. 37.

Кожному з даних кутів відповідає кут, більший від розгорнутого. Оскільки повний розворот 360°, то кут, більший від розгорнутого, який відповідає куту n°, дорівнює $360^\circ - n$.

1) $\angle KOM = 30^\circ$, $360^\circ - \angle KOM = 360^\circ - 30^\circ = 330^\circ$;

2) $\angle MON = 80^\circ$, $360^\circ - \angle MON = 360^\circ - 80^\circ = 280^\circ$;

3) $\angle NOT = 160^\circ$, $360^\circ - \angle NOT = 360^\circ - 160^\circ = 200^\circ$.

№ 8, *с*. 37. 90°, 30°, 120°, 360°.

№ 9, *с*. 37.

а) $360^\circ - 130^\circ = 230^\circ$; б) $360^\circ - 55^\circ = 305^\circ$; в) $360^\circ - 90^\circ = 270^\circ$.

Розв'язання задач на повторення з уроків 1-9 підручника "Математика 4 клас, 4 частина"

№ 9, *с*. 5.

а) Число a більше, ніж $\frac{2}{3}$ від a, оскільки дріб $\frac{2}{3}$ – правильний;

б) $\frac{8}{5}$ від числа b більше, ніж b, оскільки дріб $\frac{8}{5}$ – неправильний;

в) $\frac{11}{3}$ від числа c більше, ніж $\frac{3}{11}$ від c, тому що дріб $\frac{11}{3}$ – неправильний, а дріб $\frac{3}{11}$ – правильний.

№ 10, *с.* 5.

О – 210 Р – 72 Ж – 560 Е – 75 С – 119 Д – 1072

1072	560	210	119	75	72
Д	Ж	О	С	Е	Р

№ 11, *с.* 5.

1) $2000 : 100 \cdot 35 = 700$ (м.) – великих монет;
2) $700 : 20 \cdot 17 = 595$ (м.) – середніх монет;
3) $700 + 595 = 1295$ (м.) – великих і середніх монет;
4) $2000 - 1295 = 705$ (м.) – маленьких монет;
5) $705 > 700$, $705 - 700 = 5$ (м.).

Відповідь: у Тутмоса було 705 маленьких монет, на 5 більше, ніж великих.

№ 12, *с.*5.

а) $600 : 100 \cdot 20 = 120$ (кг); б) $700 + 700 : 100 \cdot 40 = 980$ (кг).

№ 13, *с.*6.

а) $y = x \cdot 9$; б) $y = x + 7$; в) $y = x \cdot 15$; г) $y = x : 8$.

№ 14, *с.*6.

а) 82 а 6 м^2 + 47 а 98 м^2 + 3 га = 8206 м^2 + 4798 м^2 + 30 000 м^2 = = 43 004 м^2 = 4 га 30 а 4 м^2.

б) 2 т 5 ц 4 кг – 18 ц 37 кг = 2504 кг – 1837 кг = 667 кг = 6 ц 67 кг;

в) 3 м 6 см 9 мм · 9 = 3069 мм · 9 = 27 621 мм = 27 м 62 см 1 мм;

г) 10 год 44 хв 48 с : 48 = 38 688 с : 48 = 806 с = 13 хв 26 с.

№ 15, *с.* 6.

$A = \{4, 5, 6, 7\}$, $B = \{5, 6, 7, 8, 9\}$,
$A \cup B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $A \cap B = \{5, 6, 7\}$.

№ 16, *с.* 6.

І дріб: Чисельник: 1) 75 000; 2) 321 048; 3) 56 612; 4) *377 660*.
Знаменник: 1) 238 090; 2) *4105*.

$$\frac{377\,660}{4105} = 92$$

ІІ дріб: Чисельник: 1) 70 000; 2) 73 558; 3) 80 670; 4) *7112*.

Знаменник: *69*.

$$\frac{7112}{69} = 103\,\frac{5}{69}$$

Висловлення: $92 < 103 < 103\,\frac{5}{69}$ – правильно. Таким чином, число 103 є розв'язком даної нерівності.

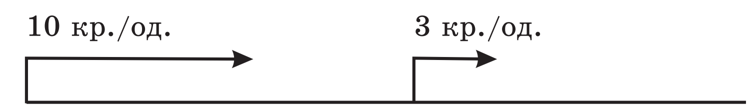
Дана нерівність має $103 - 92 = 11$ натуральних розв'язків. Прикладом розв'язку, який не є натуральним числом, може слугувати будь-яке змішане число, ціла частина якого задовольняє нерівність: $92 \leqslant x < 104$.

№ 17, с. 6.

За один стрибок кішки мишка робить 3 кроки, а стрибок кішки – 10 кроків. Отже, за 1 стрибок кішка доганяє мишку на $10 - 3 = 7$ кроків. Між ними $10 \cdot 5 = 50$ кроків.

Мишці треба добігти до нірки 20 кроків. Для цього їй буде потрібно $20 : 3 = 6\,\frac{2}{3}$ од. часу, рівних часові, за який кішка робить 1 стрибок. А кішці, щоб наздогнати мишку, потрібно $50 : 7 = 7\,\frac{1}{7}$ од. часу. Оскільки $6\,\frac{2}{3} < 7\,\frac{1}{7}$, то кішка не встигне наздогнати мишку.

Математичною мовою умову й розв'язання цієї задачі можна перекласти так:



1) $10 - 3 = 7$ (кр./од.) – швидкість зближення;

2) $50 : 7 = 7\,\frac{1}{7}$ (од.) – потрібно кішці, щоб наздогнати мишку;

3) $20 : 3 = 6\,\frac{2}{3}$ (од.) – потрібно мишці, щоб добігти до нірки;

4) $6\,\frac{2}{3} < 7\,\frac{1}{7}$.

Відповідь: кішка не встигне наздогнати мишку.

№ 8, с. 9.

Ф – 52 М – 7 О – 216
І – 50 С – 60 Е – 3

7	3	7	52	50	60
М	Е	М	Ф	І	С

№ 9, с. 9.

В – 88 І – 200 Ф – 400 И – 36

400	200	88	36
Ф	І	В	И

У перших двох випадках дані правильні частини числа, тому вони виявилися менше від самого числа. В останніх двох випадках частини числа неправильні, тому вони більше від даного числа.

№ 10, с. 10.

а) $4 : 2 \cdot 100 - (4 + 4 : 2 \cdot 7) = 182$ (л.)

б) $(4 : 2 \cdot 100) : 4 = 50$ (разів);

в) $(4 : 2 \cdot 100) : (4 : 2 \cdot 7) = 14$ (зал. 4 л) (каністр).

№ 11, с. 10.

1) $180 : 6 \cdot 100 = 3000$ (г) – маса зайчика;
   3000 г = 3 кг;

2) $3 : 3 \cdot 25 = 25$ (кг) – маса оленятка;

3) 3 кг + 25 кг + 180 м = 28 кг 180 м – загальна маса друзів;

4) 28 кг 180 г < 30 кг.

Відповідь: друзі можуть вирушити в подорож по річці на своєму човні.

№ 12, с. 10. а) $a = 460$; б) $b = 708$; в) $x = 15$; г) $y = 9$.

№ 13, с. 10.

а) Висловлення правильне, тому що сума в лівій частині дорівнює 1, тому виконується умова 1 = 1.

б) Висловлення правильне, тому що значення виразу в лівій частині $6\frac{3}{5}$, а $6\frac{3}{5} < 7\frac{1}{5}$.

в) Висловлення правильне, оскільки сума в лівій частині дорівнює $7\frac{5}{8}$, а $7\frac{5}{8} = \frac{61}{8}$.

г) Висловлення неправильне, тому що значення виразу в лівій частині $1\frac{5}{7}$, а $1\frac{5}{7} = 1\frac{5}{7}$.

№ 14, с. 10. $1352 : (13 \cdot 13) = 8$ (см).

№ 15, с. 10.

а) 369 507 + 52 898 = 422 405,   422 405 − 52 898 = 369 507;

б) 524 319 − 29 605 = 494 714,   494 714 + 29 605 = 524 319.

№ 16, с. 10.

Імена чоловіків у родині, починаючи з молодшого, такі: Сергій, Ігор Петрович, Петро Митрофанович, Митрофан Тимофійович, Тимофій (у дитинстві). Голові сім'ї, Тимофієві, $3 + 22 \cdot 4 = 91$ рік.

№ 11, с. 13.

а) На малюнку 36 зафарбованих клітинок, вони складають $36 : 100 = \frac{36}{100} = 36\%$ усіх клітинок.

б) Усі клітинки складають $100 : 36 = \frac{100}{36} = 2\frac{28}{36}$ від зафарбованих клітинок.

в) Зафарбовані клітинки складають $36 : (100 - 36) = \frac{36}{64}$ від незафарбованих клітинок, а незафарбовані клітинки складають $64 : 36 = \frac{64}{36} = 1\frac{28}{36}$ від зафарбованих клітинок.

№ 12, с. 14. а) $\frac{a}{20}$; б) $\frac{8}{b}$; в) $\frac{n+m}{c}$; г) $\frac{x-7\quad 2}{x}$; д) $\frac{10-y}{10}$.

№ 13, с. 14.

а) $\frac{7}{100}$ дм, $\frac{9}{10}$ дм; б) $\frac{3}{100}$ м², $\frac{8}{10\,000}$ м²;

в) $\frac{5}{24}$ доби, $\frac{29}{1440}$ доби, $\frac{41}{86\,400}$ доби, $\frac{7200}{86\,400}$ доби;

г) $\frac{7}{20}$ т, $\frac{56}{2000}$ т, $\frac{917}{2000}$ т.

№ 14, с. 14.

О – 5 640 400   Ф – 274 354 630   Г – 7 777 777   Є – 9060

Л – 24 921 600   І – 42 149 448   Р – 888 880   І – 978

978	9060	888 880	5 640 400	7 777 777	24 921 600	42 149 448	274 354 630
І	Є	Р	О	Г	Л	І	Ф

№ 15, с.14.

Аналізуючи дані числа й відповідні їм буквені записи чисел, помічаємо, що кожна буква служить для позначення певної цифри розряду сотень, десятків або одиниць.

У розряді одиниць букві В відповідає цифра 2, букві Д – цифра 4, а букві Е – цифра 5. Пропущено цифру 3, яка стоїть у ряді цифр між 2 і 4. Одночасно пропущено букву Г, котра стоїть в алфавіті між В і Д. Отже, букві Г відповідає цифра 4.

Аналогічно міркуючи, одержуємо відповідність між буквами та цифрами розрядів десятків і сотень. Отримані результати можна подати у вигляді таблиць:

Розряд сотень					
Р	С	Т	У	Ф	Х
1	2	3	4	5	6

Розряд десятків		
К	Л	М
2	3	4

Розряд одиниць			
В	Г	Д	Е
2	3	4	5

Таким чином, **ХКД** – це 624, **СЛВ** – це 232, а **ТЛГ** – це 333.

№ 8, с. 17. а) $y = x + 1\frac{2}{5}$; б) $y = x - 2\frac{3}{7}$.

№ 11, с.18.

а) $5 : 18 = \frac{5}{18}$; б) $4 : 9 = \frac{4}{9}$, $(9 - 4) : 9 = \frac{5}{9}$; в) $48 : 4 \cdot 7 = 84$ (м.)

г) $240 : 12 \cdot 100 = 2000$ (м.); д) $20 : 5 \cdot 3 = 12$ (л);

е) $200 : 100 \cdot (100 + 25) = 250$ (к.) = 2 грн 50 к.

№ 12, с.18.

а) 1) 22 750; 2) 22 750; 3) 0; 4) 7259; 5) 896; 6) 0; 7) 6 504 064; 8) 813 008; 9) 58 072; 10) ***58 072***;

б) 1) 50 600; 2) 1; 3) 0; 4) 1; 5) 100; 6) 5 060 000; 7) 34 816; 9) ***5 025 184***.

№ 9, с.22.

а) $90^\circ : 2 = 45^\circ$; б) $180^\circ : 5 \cdot 3 = 108^\circ$; в) $68^\circ : 17 \cdot 4 = 16^\circ$.

№ 10, с.22.

а) $72^\circ : 8 \cdot 15 = 135^\circ$; б) $60^\circ : 2 \cdot 3 = 90^\circ$; в) $280^\circ : 7 \cdot 4 = 160^\circ$.

№ 11, с.22.

1) $900 : 30 \cdot 100 = 3000$ (шт.) – продали за II день;
2) $900 + 3000 = 3900$ (шт.) – продали за 2 дні;
3) $3900 : 13 \cdot 5 = 1500$ (шт.) – продали за III день;
4) $3900 + 1500 = 5400$ (шт.) – продали за 3 дні;
5) 1 грн 40 к. = 140 к.; $140 \cdot 5400 = 756\,000$ (к.);
756 000 к. = 7560 грн.
Відповідь: виручка за 3 дні склала 7560 гривень.

№ 13, с.23. $4 < x < 8$, $5 \leqslant x < 8$, $4 < x \leqslant 7$, $5 \leqslant x \leqslant 7$.

№ 14, с.23.

Т – 56	И – 5	М – 91	Ч – 18	У – 43	Н – 3
К – 20	А – 96	В – 40	Л – 27	Е – 17	Ж – 14
І – 71	Р – 150	Б – 200	О – 7	Й – 500	С – 36

а) ОЛЕКСІЙ ТОЛСТОЙ, БРАТИ ЖЕМЧУЖНІКОВИ – Козьма Прутков – літературний псевдонім, під яким у 2-й половині 19 ст. виступали поети О. К. Толстой, а також три брати Жемчужнікови. Значний літературний доробок Козьми Пруткова складається з байок, пародій, епіграм, афоризмів, комедій, роздумів. Твори друкувалися на сторінках передових журналів.

б) 1) $1\frac{5}{8}$; 2) $5\frac{2}{3}$; 3) $1\frac{9}{11}$; 4) 2; 5) $6\frac{4}{5}$.

Зашифровано висловлення Козьми Пруткова: "Хочеш бути щасливим – будь ним", яке означає, що своє щастя людина творить сама, і те, у якій мірі вона відчуває себе щасливою, залежить тільки від її самої. Із цим можна погоджуватися й не погоджуватися. Обговорення даного питання з дітьми – це засіб більше довідатися про них, про їх життєву позицію та, у разі потреби – вчасно вплинути на неї.

№ 9, с. 26.

У завданні повторюються правила порівняння натуральних чисел:

1) якщо кількість цифр різна, то більше те число, у якого цифр більше;

2) якщо кількість цифр однакова, то більше те число, у якого більше перша з незбіжних цифр ліворуч.

Оскільки кількість цифр у даних числах однакова, то порівняння йде по першій із незбіжних цифр ліворуч.

а) 0, 1, 2; б) 8, 7, 6; в) 5.

№ 10, с.26.

Злива, лад, лак, ласка, ластівка, липа, лист, лід, ліс, літо, лом, лось.

Подібність правил установлення порядку "раніше – пізніше" для слів і чисел у тому, що він установлюється за першим незбіжним знаком ліворуч. А відмінність у тому, що для чисел дане правило використовується тільки в разі однакової кількості знаків (цифр), а для слів – за будь-якої кількості знаків (букв).

№ 12, с.26.

1) 6300 : 7 · 5 = 4500 (км) – довжина Меконгу;

2) 4500 : 5 · 3 = 2700 (км) – довжина Гангу;

3) 2700 + 1700 = 4400 (км) – довжина Лени;

4) 101% – 93% = 8% довжини Лєни. Єнісей коротший від Амуру;

5) 4400 : 100 · 8 = 352 (км).

Відповідь: Єнісей коротший від Амуру на 352 км.

№ 14, с. 27.

а) А – 146 Т – 156 И – 115 Ф – 140 В – 7 Є – 158 Р – 2 Г – 40

Зашифровано назви річок ЄВФРАТ і ТИГР, котрі протікають по території Туреччини, Сирії та Іраку.

б) I 1) 81 540; 2) 225 120; 3) 906; 4) 90; 5) 2700; 6) ***3065 км***;

II 1) 499 872; 2) 8650; 3) 3 600 000; 4) 506 482; 5) 508 432; 6) ***1950 км***.

в) М – $\frac{2}{17}$ Е – $\frac{3}{17}$ Я – $3\frac{4}{5}$ А – $2\frac{3}{11}$ О – 1 Т – 2

П – $1\frac{4}{9}$ С – $\frac{3}{8}$ М – $3\frac{3}{11}$ І – $3\frac{3}{5}$ О – $1\frac{8}{9}$

$\frac{2}{17}$	$\frac{3}{17}$	$\frac{3}{8}$	1	$1\frac{4}{9}$	$1\frac{8}{9}$	2	$2\frac{3}{11}$	$3\frac{3}{11}$	$3\frac{3}{5}$	$3\frac{4}{5}$
М	Е	С	О	П	О	Т	А	М	І	Я

№ 6, с. 30.

а) І – 700 Н – 160 Л – 850 А – 210 О – 115 В – 400

Зашифровано назву великого міста Месопотамії – ВАВІЛОН. В одному з біблійних оповідань описано, як після Всесвітнього потопу у Вавілоні намагалися побудувати вежу до небес. Розгніваний зухвалістю людей Бог "змішав їхні мови, і люди перестали розуміти один одного.

б) Р – 116 У – 95 Е – 110 Ш – 69 И – 125 М – 105

ШУМЕРИ – народність, яка населяла Стародавню Месопотамію. Шумери відомі тим, що винайшли писемність, яка має назву *клинопису*.

№ 8, с. 31.

а) $285 \cdot 94 \approx 300 \cdot 10 = 30\,000$;
$285 \cdot 94 = 26\,790$;

б) $409 \cdot 7026 \approx 400 \cdot 7000 = 2\,800\,000$;
$409 \cdot 7026 = 2\,873\,634$;

в) $46\,280 : 52 \approx 45\,000 : 50 = 900$;
$46\,280 : 52 = 890$;

г) $1\,624\,272 : 312 \approx 1\,500\,000 : 300 = 5000$;
$1\,624\,272 : 312 = 5206$.

№ 9, с. 31.

а) Прикидка показує, що: $745 \cdot 94 \approx 70\ 000$, $745 \cdot 380 \approx 280\ 000$, $745 \cdot 802 \approx 560\ 000$, $745 \cdot 216 \approx 140\ 000$.

Виходячи з цього, можливі такі варіанти значень даних добутків: $745 \cdot 94 = 70\ 030$, $745 \cdot 380 = 283\ 100$, $745 \cdot 802 = 597\ 490$, $745 \cdot 216 = 160\ 920$.

Перевірка показує, що дані рівності правильні.

б) Аналогічно, $6255 : 695 = 9$, $38\ 920 : 695 = 56$, $12\ 510 : 695 = 18$, $71\ 585 : 695 = 103$.

№ 10, с. 31.

а) $(5 + 4 + 8) : 20 = 17 : 20 = \frac{17}{20}$, $1 - \frac{17}{20} = \frac{3}{20}$;

б) $45 - 45 : 5 \cdot 3 = 18$ (г.);

в) $4 : 2 \cdot 9 + 4 = 22$ (с.);

г) $500 - 500 : 100 \cdot (40 + 20) = 200$ (м.).

д) $40 : 20 \cdot 100 = 200$ (г.);

є) $1200 - 1200 : 100 \cdot 70 = 360$ (грн).

№ 10, с. 35.

а) Ціна поділки $8 : 4 = 2$ од.; A (4), B (18), C (30).

б) Ціна поділки $1 : 3 = \frac{1}{3}$ од.; $A\left(\frac{2}{3}\right)$, $B\left(2\frac{1}{3}\right)$, $C\left(4\frac{2}{3}\right)$.

в) Ціна поділки $1 : 2 = \frac{1}{2}$ од.; A (1), B (5), $C\left(7\frac{1}{2}\right)$.

г) Ціна поділки $20 : 5 = 4$ од.; A (16), B (32), C (56).

№ 11, с. 35.

З двох точок на координатному промені лівіше розташована точка з меншою координатою, а правіше – точка з більшою координатою. Отже, з даних точок координатного променя точка A розташована лівіше B, точка C – правіше D, точка E – правіше F і точка M – правіше K.

$AB = 3004 - 879 = 2125$; $EF = 72\ 954 - 72\ 918 = 36$;

$CD = 20\ 350 - 9817 = 10\ 533$; $MK = 5\ 432\ 003 - 546\ 999 = 4\ 885\ 004$.

№ 12, с. 35.

а) Половина цілого містить 3 шостих, а третина – 2 шостих. Значить, бабка спала, танцювала та співала $\frac{3}{6} + \frac{2}{6} + \frac{1}{6} = \frac{6}{6} = 1$, тобто весь час. Тому на підготовку до зими часу в неї не залишалося.

б) $28 + 28 \cdot 3 + (28 + 28 \cdot 3) : 8 \cdot 100 = 1512$ (к.).

№ 13, с. 35.

а) 1) 740; 2) 835; 3) 507; 4) 342 350; 5) 2050; 6) 82 000; 7) 9002; 8) ***72 998***;
б) 1) 805; 2) 1 634 150; 3) 55 555; 4) 54 988; 5) 1; 6) 0; 7) 1; 8) ***55 555***.

№ 14, с. 35.

На першу половину зворотного шляху Мурашка затратив рівно стільки ж часу, скільки на шлях пішки, оскільки $t = s : v = (s : 2) : (v : 2)$. Значить, на шлях у гості він затратив на стільки менше часу, скільки на зворотному шляху він їхав на Конику.

№ 10, с. 37.

а) $87 - 29 = 58$; в) $43 \cdot 5 - 73 = 142$; д) $(96 + 48) : 8 = 18$;
б) $18 + 3 \cdot 9 = 45$; г) $92 : 4 + 77 = 100$; е) $300 - (80 \cdot 3) : 6 = 260$.

№ 11, с. 37.

а) $a = 3\frac{4}{9}$; б) $b = 5$; в) $x = 37$; г) $y = 9$.

№ 17, с. 38.

а) За двома числами йде їхній добуток, причому перші множники – послідовні числа натурального ряду, починаючи з 25, а другі множники – починаючи з 4. Одержуємо ряд: 25, 4, 100, 26, 5, 130, ***27***, ***6***, ***162***, ***28***, ***7***, ***196***, ...

б) На парних місцях стоять послідовні числа натурального ряду, починаючи з 16, а на непарних – потроєні попередні числа: 16, 48, 17, 51, 18, 54, ***19***, ***57***, ***20***, ***60***, ...

№ 13, с. 38.

а) $(m : 7) \cdot 15$; б) $b : (a : 4)$; в) $c - d \cdot 3$; г) $(n \cdot 3) : 5$; д) $k + (k : 2) \cdot 4$.

№ 14, с. 38.

А – 24 552 050 Б – 24 550 257 У – 75 068 Н – 241 101 000

241 101 000	24 552 050	24 550 257	75 068
Н	А	Б	У

№ 15, с. 38.

Права частина:
1) 301 560; 2) 50 260; 3) 351 820; 4) 4 462 440; 5) 36 280; 6) *388 100*.
Нерівність: $x < 388\,100$.
Найбільшим розв'язком отриманої нерівності є число $x = 388\,099$.

№ 16, с. 38.
1) 1245 : 5 = 249 (ал.) – добув II гном;
2) 1245 + 249 = 1494 (ал.) – добули перші 2 гноми;
3) 1494 + 906 = 2400 (ал.) – добув III гном;
4) 2400 : 100 · 38 = 912 (ал.) – добув IV гном;
5) 1494 + 2400 + 912 = 4806 (ал.) – добули перші 4 гноми;
6) 7818 – 4806 = 3012 (ал.) – добули інші 3 гноми;
7) 3012 : 3 = 1004 (ал.) – добув VI гном;
8) 2400 – 1004 = 1396 (ал.).
Відповідь: шостий гном добув на 1396 алмазів менше, ніж третій.

Уроки 10–21

Основна мета

1. Сформувати здатність до читання кругових, лінійних і стовпчатих діаграм, графіків руху, а в найпростіших випадках – до їх побудови.
2. Сформувати уявлення про координатний кут, здатність до визначення координат точок на площині та побудови точок за їхніми координатами.
3. Повторити й закріпити матеріал, вивчений у 4 класі.

Уроки 10-21 завершують курс 4 класу, тому особливу увага варто приділити заповненню прогалин із основних тем курсу. Паралельно з повторенням основного матеріалу розв'язуються задачі розвивальної й пропедевтичної спрямованості, перелічені вище. Від роботи з центральними кутами учні переходять до кругових, а від них – до лінійних і стовпчатих діаграм, вчаться їх читати й будувати (у найпростіших випадках). При розгляді лінійних і стовпчатих діаграм з'являється вертикальний координатний промінь, котрий дає ключ до побудови координатного кута. До способу позначення точок площини учні йдуть через ігрову діяльність із шифровки й розшифровки зображень, котра якнайкраще сполучається із завершенням навчального року й початкового ступеня навчання в цілому. При цьому ті учні, котрі змушені більше часу приділяти заповненню наявних прогалин у знаннях, повинні зробити це якомога швидше й краще. Знайомство з координатним кутом підготовляє ґрунт для введення графіків руху – останньої теми курсу 4 класу, у якій також є багато можливостей для організації ігрової й творчої діяльності дітей. Однак хід уроків і обсяг часу, який виділяється на новий матеріал, багато в чому визначається досягнутим рівнем підготовки класу.

Наведемо для уроків "відкриття" нового знання основні питання актуалізації, варіант мотивуючого завдання, причину утруднення, котру повинні виявити учні під час обговорення проблемної ситуації, мету, яку вони повинні перед собою поставити, можливий спосіб фіксації результату "відкриття" в алгоритмі й опорному конспекті, а також розв'язання завдань, запропонованих у підручнику на даному уроці для закріплення нового матеріалу. Уроки рефлексії передбачені на уроках 13,17, 20, 21, а також після уроків 11, 13, 17, 21 за матеріалами самостійних робіт 30-33 зі збірника "Самостійні та контрольні роботи з математики, 4 клас". Контрольні роботи проводяться за матеріалами того самого збірника після уроків 11 і 21.

На **уроці 10** учні знайомляться з *круговими* діаграмами. На етапі **актуалізації знань** із ними потрібно повторити алгоритм побудови центральних кутів, показати приклад використання центральних кутів для наочного демонстрування на круговій діаграмі деякої інформації про життя їхнього класу, запропонувати згадати, де й коли їм допомагала наочність, а потім поставити таке наступне **індивідуальне завдання**.

– Вода займає $\frac{7}{10}$ поверхні Землі, а суходіл – $\frac{3}{10}$ її поверхні. Зобразіть за допомогою кругової діаграми співвідношення між площею поверхні води й суходолу на Землі.

Причина утруднення: невідомий алгоритм побудови кругових діаграм.

Мета: вивести алгоритм побудови кругових діаграм і навчитися його використовувати для наочного зображення співвідношення між величинами.

Алгоритм побудови кругових діаграм

Знайти частину $\frac{x}{n}$ цілого, котра припадає на кожну з величин

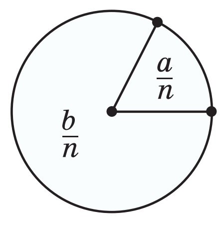
↓

Знайти величини центральних кутів, котрі відповідають кожній частині: $360° : n \cdot x$

↓

Побудувати в даному колі центральні кути, які відповідають кожній частині

Опорний конспект



$\frac{a}{n} + \frac{b}{n} = 1$

$360° : n \cdot a$

$360° : n \cdot b$

Для засвоєння алгоритму побудови кругових діаграм на інших етапах уроку 10 у підручнику запропоновані завдання *№* 1-6, *с.* 39-40. Удома можна запропонувати дітям придумати й побудувати власні діаграми на різноманітні теми.

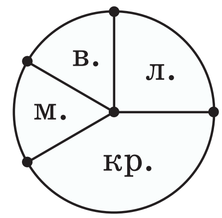
***№* 3, *с.* 40.**

1) Лікарі рекомендують їсти 4 рази на день.

2) Сніданок складає трохи більше від половини обіду, вечеря й другий сніданок однакові й складають кожен третину обіду й трохи більше від половини першого сніданку.

3) Більша частина від норми харчування припадає на першу половину дня.

***№* 4, *с.* 40.**



1) $15 + 9 + 6 + 6 = 36$ (іг.) – усього іграшок;

2) $15 : 36 = \frac{15}{36}$ – припадає на крокодильчиків;

$9 : 36 = \frac{9}{36}$ – припадає на левенят;

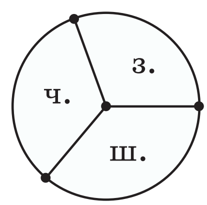
$6 : 36 = \frac{6}{36}$ – припадає на машинки, і стільки ж – на вертольоти;

3) $360^\circ : 36 \cdot 15 = 150^\circ$ – відповідає крокодильчикам;

$360^\circ : 36 \cdot 9 = 90^\circ$ – відповідає левенятам;

$360^\circ : 36 \cdot 6 = 60^\circ$ – відповідає машинкам, і стільки ж – вертольотам.

***№* 5, *с.* 40.**



1) $720 - 240 - 260 = 220$ (б.) – із залізним дахом;

2) $240 : 720 = \frac{240}{720}$ – припадає на будинки з черепицею;

$260 : 720 = \frac{260}{720}$ – припадає на будинки із шифером;

$220 : 720 = \frac{220}{720}$ – припадає на будинки із залізним дахом;

3) $360^\circ \cdot 240 : 720 = 120^\circ$ – відповідає будинкам із черепицею;

$360^\circ \cdot 260 : 720 = 130^\circ$ – відповідає будинкам із шифером;

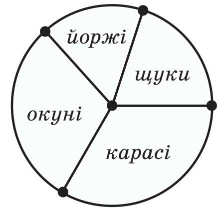
$360^\circ \cdot 220 : 720 = 110^\circ$ – відповідає будинкам із залізним дахом.

***№* 6, *с.* 40.**

1) $30 : 6 = 5$ (шт.) – йоржів;

$30 : 3 = 10$ (шт.) – карасів;

$30 : 5 = 6$ (шт.) – щук;



$30 - (5 + 10 + 6) = 9$ (шт.) – окунів;

2) $360^\circ : 6 = 60^\circ$ – відповідає йоржам;

$360^\circ : 3 = 120^\circ$ – відповідає карасям;

$360^\circ : 5 = 72^\circ$ – відповідає щукам;

$360^\circ - (60^\circ + 120^\circ + 72^\circ) = 108^\circ$ – відповідає окуням.

За рисунком видно, що більше всього було карасів, найменше – йоржів, щук було менше, ніж окунів, а йоржів – трохи менше, ніж щук і т.д.

На **уроці 11** учні вчаться читати й будувати стовпчаті та лінійні діаграми. На етапі **актуалізації знань** вони повторюють читання кругових діаграм і алгоритм їх побудови, поняття шкали й ціни поділки шкали. Потім учитель звертає їхню увагу на те, що креслити коло й обчислювати значення кутів іноді буває важко. Є простіший спосіб наочного зображення величин – співвіднесення їх зі шкалою. Для цього паралельно шкалі малюють стовпчики або відрізки відповідного розміру. Тому діаграми й називають стовпчатими чи лінійними. Приклад таких діаграм треба показати на добре відомому учням матеріалі. На завершення етапу можна запропонувати таке **індивідуальне завдання**:

– Учні 4 класу вирішили провести соціологічне опитування серед учнів своєї школи про найулюбленішу пору року. Було опитано 72 чоловік. Із них 12 чоловік назвали зиму, 16 чоловік – весну, 4 чоловік – осінь, а решта – літо. Побудуйте лінійну діаграму, котра ілюструє результати цього соціологічного опитування.

Причина утруднення: невідомий алгоритм побудови лінійних (стовпчатих) діаграм.

Мета: вивести алгоритм побудови кругових лінійних (стовпчатих) діаграм і навчитися його використовувати для наочного зображення співвідношення між величинами.

Алгоритм побудови лінійних (стовпчатих) діаграм

Підібрати ціну поділки шкали, зручну для позначення на ній значень даних величин

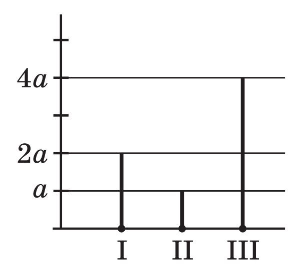
↓

Зобразити шкалу на вертикальному координатному промені, а на горизонтальному промені позначити на рівній відстані одну від одної точки за числом наявних величин.

↓

Від обраних точок побудувати вертикальні відрізки (стовпці), висота котрих дорівнює значенню відповідної величини

Опорний конспект



I = $2a$, II = a, III = $4a$

Читання й побудова стовпчатих і лінійних діаграм на уроці 11 закріплюється в № 1 (а-г), *с*. 44-45. А вдома дітям можна запропонувати придумати й побудувати свої діаграми з різної тематики.

***№ 1, с.* 44-45.**

а) Ціна поділки шкали діаграми дорівнює 10 мм опадів.

1) У вересні в Блакитній країні випадає приблизно 50 мм опадів.

2) Найменша кількість опадів випала в червні й липні – по 20 мм, а найбільша у листопаді – 120 мм.

3) Однакова кількість опадів випала в січні та грудні, травні й вересні, червні та липні.

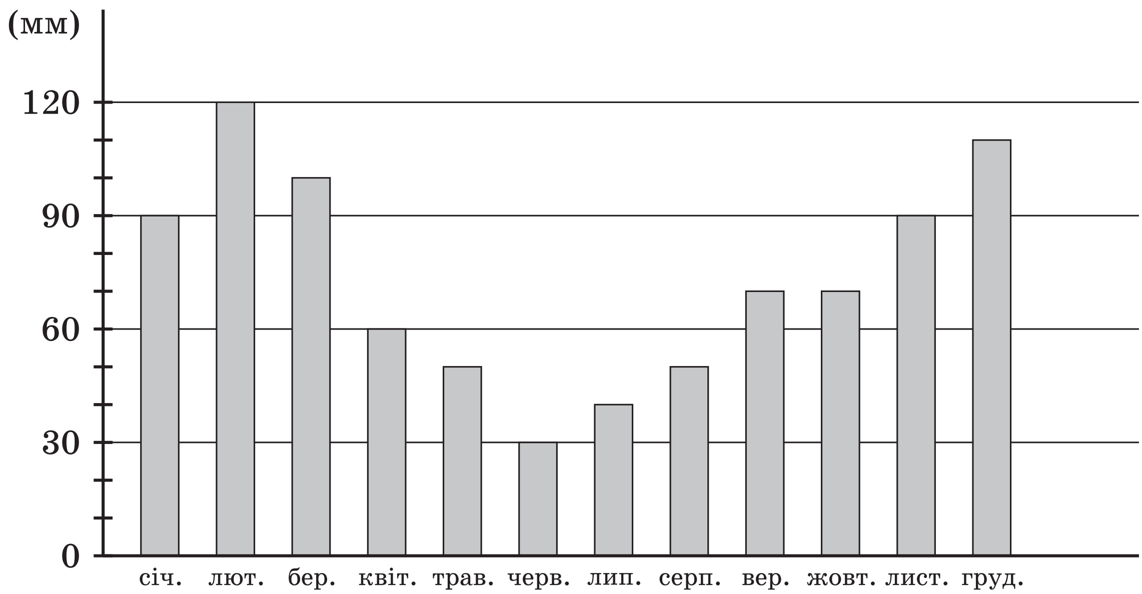
4) Більше 90 мм опадів випало в січні, листопаді та грудні, а 90 мм – у лютому.

5) У серпні випало на $10 \cdot 5 = 100$ мм опадів менше, ніж у жовтні.

6) Взимку – 290 мм, навесні – 160 мм, улітку – 70 мм, восени – 300 мм. За весь рік випало 820 мм опадів.

7) Менше 60 мм опадів випало в усі місяці з квітня по вересень.

б) Зручна ціна поділки шкали – 10 мм, на шкалі має бути позначено не менше 12 штрихів. Аналіз діаграми полягає у відповіді на питання, аналогічні завданню (а).



в) Ціна поділки шкали діаграми дорівнює 100 новонародженим дітям.

1) У липні в Рожевій країні народилося приблизно 1000 дітей.

2) Найбільше дітей народилося в червні, а найменше – у грудні.

3) Улітку народилося 1200 + 1000 + 500 = 2700 дітей, а за рік – 7700 дітей.

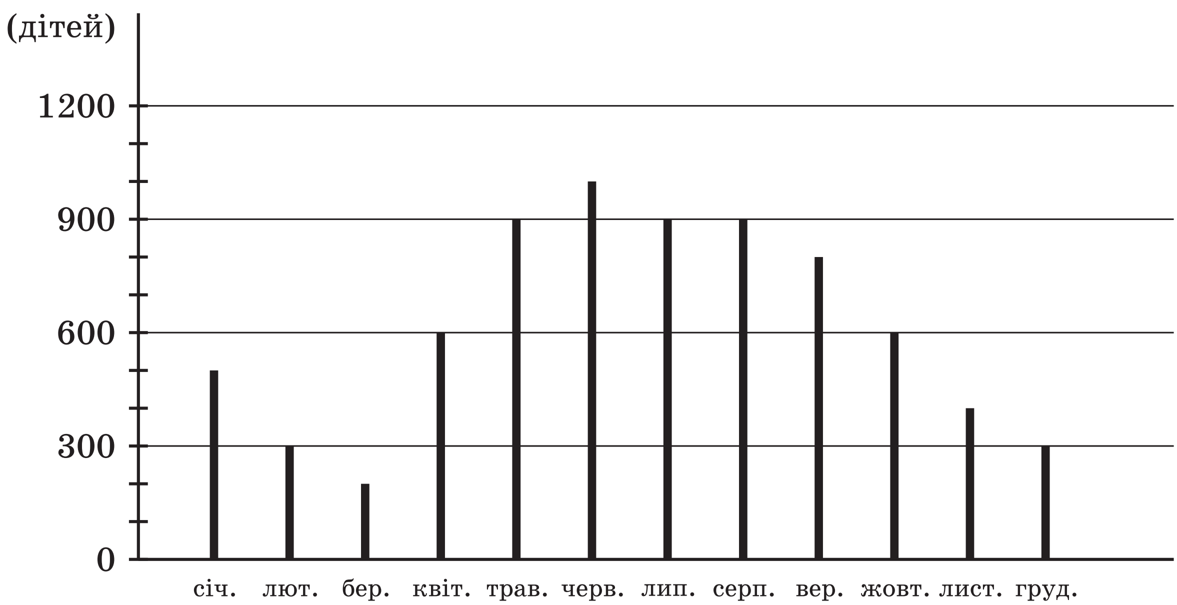
4) У травні народилося на $100 \cdot 3 = 300$ дітей більше, ніж у квітні.

5) По 500 дітей народилося в лютому, серпні, вересні й жовтні.

6) Більше 600 дітей народилося в січні, квітні, травні, червні та липні.

Народжуваність дітей збільшувалася з березня по червень, зменшувалася – із січня по березень, із червня по серпень і з жовтня по грудень, а не змінювалася – із серпня по жовтень.

г) Зручна ціна поділки шкали – 100 дітей, на шкалі має бути позначено не менше 10 штрихів. Аналіз діаграми проводиться за аналогією із завданням (в).



На **уроці 12** учні знайомляться зі способом позначення об'єктів на площині *парою* елементів, тобто двома елементами (числами, буквами й т.д.), узятими в певному порядку. У математиці пари елементів a і b, де першим іде a, а другим – b, позначають символом (a, b).

На етапі **актуалізації знань** даного уроку треба повторити з учнями поняття лінійної та стовпчатої діаграм, шкали, координатного променя і згадати про те, що слово "координата" можна назвати своєрідним *шифром* місцезнаходження точки. Потім їм можна розповісти дещо з історії шифрів, про те, що люди їх створювали ще в далекій давнині для передачі інформації, прихованої від стороннього ока. Можна згадати танцюючих чоловічків Артура Конан Дойла, "тарабарську грамоту", котру використовували російські дипломати XV-XVI ст. У ній всі голосні букви залишалися на місці, а приголосні мінялися відповідно до наступної таблиці:

б	**в**	**г**	**д**	**ж**	**з**	**к**	**л**	**м**	**н**
щ	**ш**	**ч**	**ц**	**х**	**ф**	**т**	**с**	**р**	**п**

(у першому рядку приголосні слідують у звичайному порядку, а в другому – у зворотному). Наприклад, замість слів "приходьте завтра" виходить "нмижоцике фашка".

Ще одним прикладом шифрів є гра "Морський бій". Напевно, багато дітей знають правила цієї гри й розкажуть про те, як позначається положення кораблів на полі бою: спочатку називають букву, яка позначає стовпець, а потім – число, котре позначає рядок. Таким чином, кожна клітинка поля бою одержує своє ім'я. Наприклад, клітинку, показану на рис. 13, називають так: д–7.

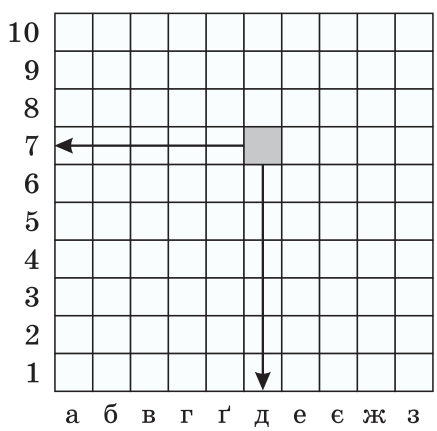


Рис.13.

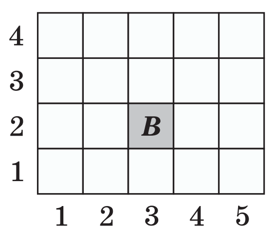


Рис.14.

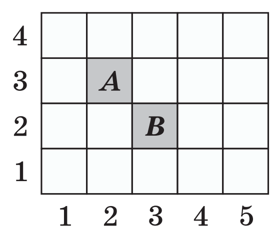


Рис.15.

Учні з задоволенням удома пограють у "Морський бій" як домашнє завдання, а на уроці, на завершення етапу актуалізації знань, можна запропонувати їм наступне **індивідуальне завдання**:

– На відміну від гри "Морський бій", рядки й стовпці поля (рис.14) позначені числами. Зашифруйте за допомогою цих чисел положення клітинки *B* так, щоб будь-яка людина, знайома з шифром, змогла її безпомилково знайти.

Проблемна ситуація розгорнеться з приводу того, що числа 2 і 3 будуть називатися в різному порядку, і буде незрозуміло, як позначити клітинку *В*, щоб не переплутати її з *А* (рис.15).

Причина утруднення: невідомий спосіб позначення клітинок на площині за допомогою чисел.

Мета: побудувати спосіб позначення клітинок на площині за допомогою чисел.

На етапі **"відкриття" нового знання** учні повинні здогадатися, що розв'язання проблеми – у виборі *порядку* слідування чисел: про це потрібно просто домовитися. Цей порядок підказує гра "Морський бій": узяти спочатку число в горизонтальному ряді, а потім – у вертикальному.

На завершення вчитель показує учням прийняте в математиці позначення порядку елементів – круглі дужки. Якщо упорядкованих елементів два, то їх називають *парою*, якщо три – трійкою, потім четвіркою й т.д. Як з'ясувалося, для позначення точок площини потрібна саме пара елементів. Так, клітинку на рис.13 можна позначити парою (д; 7), тому що в горизонтальному ряді розташована буква д, а у вертикальному – число 7. Так само, відповідно до встановленого порядку, клітинку *В* можна позначити парою (2; 3), а клітинку *А* парою (3; 2).

Пари чисел – це шифр, адреса клітинки, за яким будь-яка людина, знайома з шифром, може безпомилково її знайти, так само, як розшифрує "тарабарську грамоту" кожен, хто знає ключ до шифру. Тому пару чисел, де на першому місці – число горизонтального ряду, а на другому – вертикального, називають іще *координатою*.

Таким чином, проблему повністю розв'язано.

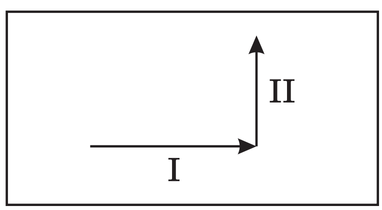
Алгоритм визначення координати об'єкта

Знайти координату об'єкта по горизонталі

↓

Знайти координату об'єкта по вертикалі

Опорний конспект



Для закріплення уявлень про координати об'єктів у підручнику на уроці 12 запропоновано завдання *№* 1-7, *с*. 48-49, а на уроці 13, котрий проводиться у формі уроку рефлексії за даним матеріалом, – *№* 1-6, *с*.51-53.

№ 2, *с.* 48.

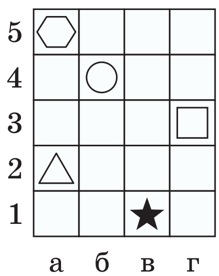
Верхня ліва клітинка: (а; 10); верхня права клітинка: (к; 10);
нижня ліва клітинка: (а; 1); нижня права клітинка: (к; 1).

№ 4, *с.* 49.

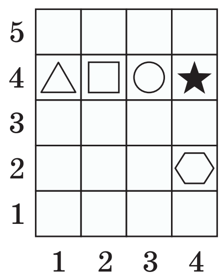
а) (б; 5); (в; 4); (а; 3); (б; 2); (г; 1); б) (2; 1); (2; 4); (3; 3); (4; 5); (1; 2).

№ 5, *с.* 49.

а)



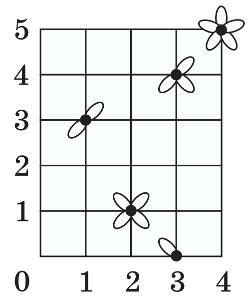
б)



№ 6, *с.* 49.

а) (0; 4);
(2; 5);
(1; 2);
(3; 1);
(4; 3);

б)



При виконанні завдання № 6 увагу потрібно звернути на те, що числа позначають не ряди клітинок, а лінії, причому ряд чисел починається не з 1, а з 0.

№ 2, *с.* 52.

а) Зайві клітинки: (1; 3), (5; 3), (4; 1); пропущені клітинки: (3; 1), (3; 5), (4; 4).

б) Зайві клітинки: (1; 2), (5; 4); пропущені клітинки: (2; 1), (5; 5).

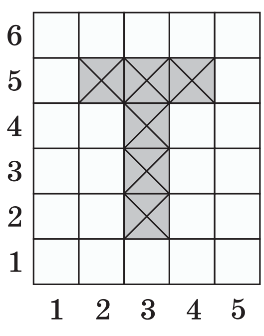
в) Зайві клітинки: (3; 1), (1; 4); пропущені клітинки: (1; 3), (4; 1), (5; 3).

№ 3, *с.* 52.

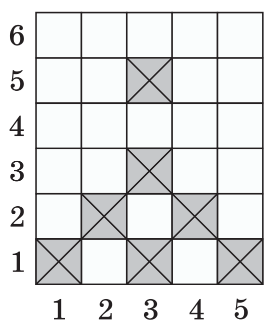
а) (1; 6), (2; 4), (2; 6), (3; 2), (3; 6), (4; 4), (4; 6), (5; 6);
б) (2; 2), (2; 3), (2; 4), (2; 5), (3; 4), (4; 2), (4; 3), (4; 4), (4; 5);
в) (1; 2), (2; 1), (2; 4), (3; 2), (3; 3), (3; 5), (4; 1), (4; 4), (5; 2).

№ 4, *с.*52.

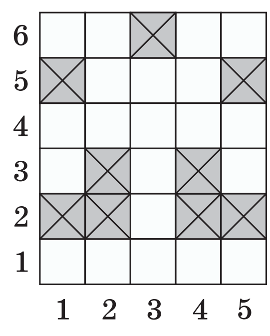
а)



б)



в)



***№* 6, *с*. 53.**

а) КРОН; б) ГЕСТІЯ; в) АМФІТРІТА; г) НІКА; д) ДІКЕ; е) АПОЛЛОН; ж) ІРІДА; з) ГЕКАТА.

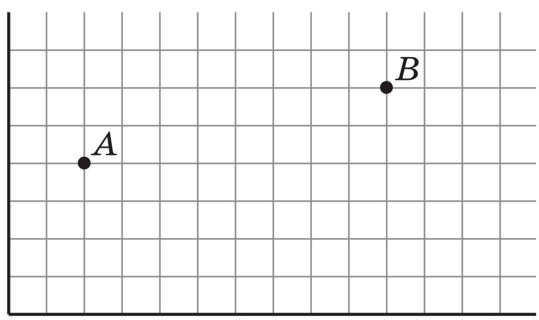
На **уроці 14** метод визначення координат об'єктів на площині застосовується для точок площини. Уводяться поняття *координатного кута, осі абсцис* і *осі ординат*, *координати точки*. Уведення всіх цих понять цілком підготовлено на попередніх уроках. Із вертикальним положенням шкали учні познайомилися при роботі зі стовпчатими та лінійними діаграмами, а також при кодуванні фігур на площині. Сформовано й сам принцип координат на площині – уведення *упорядкованої* пари елементів на позначення положення об'єкта щодо горизонтальної й вертикальної шкали. При цьому напрямок шкал також узгоджено: зліва направо та знизу вгору.

Однак раніше одиниці виміру по горизонтальній і вертикальній шкалі завжди були чітко задані: 1 клітинка. Тепер ця вимога знімається. Тому новою для учнів ідеєю на даному уроці є необхідність вибору й узгодження одиниць виміру на горизонтальних і вертикальному координатних променях.

На етапі **актуалізації знань** даного уроку треба згадати з учнями координатний промінь (із різними одиницями виміру на ньому), його істотні ознаки, поняття координат об'єкта на площині, алгоритм їх визначення.

Для створення проблемної ситуації можна запропонувати учням наступне **індивідуальне завдання**:

– Використовуючи принцип координат, придумай спосіб позначення точок прямого кута і визнач координати точок:



Очевидно, що варіанти позначення точок вийдуть різні: хтось візьме різні одиничні відрізки, інші наплутають порядок координат, хтось прорахується в клітинках. Проведена підготовча робота націлює дітей на те, щоб зробити зі сторін кута координатні промені. Тому вже тут можна ввести новий термін *координатний кут*, котрий позначає два координатних промені зі спільним початком. Якщо такої пропозиції не буде, то ввести новий термін можна на наступних етапах уроку.

Причина утруднення: немає алгоритму визначення координат точок прямого кута (координатного кута).

Мета: установити істотні ознаки координатного кута й алгоритм визначення координат його точок.

На етапі "**відкриття" нового знання** істотні ознаки координатного кута виводяться на основі ознак координатного променя. У ході обговорення повинні бути зафіксовані наступні його ознаки (нові терміни в ході обговорення повідомлює вчитель):

1) Координатний кут утворюють два координатних промені зі *спільним* початком.

2) Один із координатних променів розташований *горизонтально* (вісь **абсцис**, або Ox), а другий – вертикально (вісь **ординат**, або Oy).

3) На кожному з координатних променів має бути зазначена одиниця виміру.

4) Перша координата точки (*абсциса*) визначається по горизонтальній осі, а друга (*ордината*) – по вертикальній.

Тоді координати даних точок A і B визначаються однозначно. Так, прийнявши за одиничний відрізок 1 клітинку, усі одержать однакові координати цих точок: A (2, 4), B (10, 6) (рис. 16). У той самий час, якщо як одиничний відрізок вибрати 1 см, то одержимо зовсім інші відповіді: A (1, 2), B (5, 3) (рис. 17).

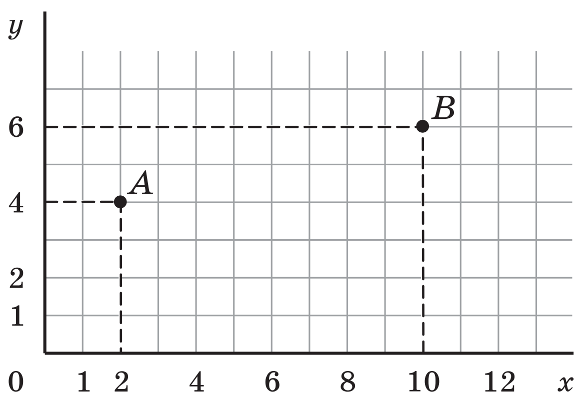


Рис.16.

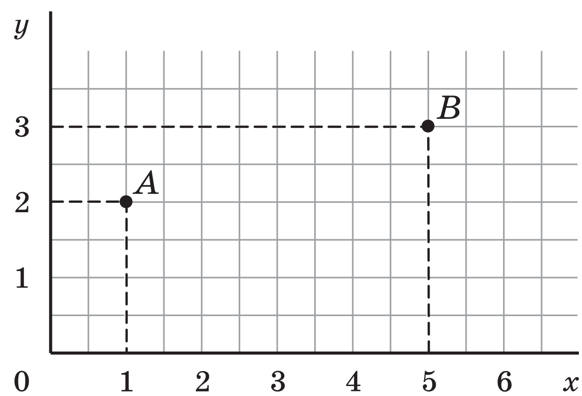


Рис.17.

Алгоритм визначення координат точок координатного кута аналогічний алгоритмові визначення координат будь-якого об'єкта, тільки слово "об'єкт" замінюється словом "точка", горизонталь – віссю абсцис, а вертикаль – віссю ординат.

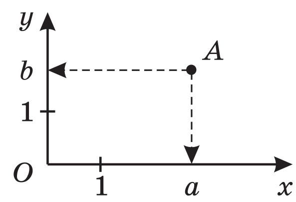
Алгоритм визначення координат точки

Знайти першу координату точки по осі *абсцис*

↓

Знайти другу координату точки по осі *ординат*

Опорний конспект



$A\ (a,\ b)$
a – *абсциса* точки,
b – *ордината* точки

Для закріплення поняття координатного кута на уроці 14 у підручнику подано завдання № 2-5, *с*. 56-57.

№ 2, *с*. 56.

Способи читання координат точок наведені на *с*.56 підручника. Неправильно визначені координати точок A і E. Правильна відповідь: $A\ (2;\ 3)$, $E\ (4;\ 1)$.

№ 3, *с*. 56.

а) $A\ (6;\ 4)$, $B\ (2;\ 6)$, $C\ (8;\ 2)$, $D\ (4;\ 3)$, $E\ (7;\ 1)$, $F\ (1;\ 2)$;

б) $A\ (4;\ 2)$, $B\ (9;\ 3)$, $C\ (2;\ 1)$, $D\ (3;\ 5)$, $E\ (7;\ 6)$, $F\ (5;\ 4)$.

№ 4, *с*. 56.

При визначенні координат вершин многокутників корисно звернути увагу учнів на те, що отримані записи є своєрідним шифром фігур, зображених на рисунку. Саме таким чином будуть надалі "шифруватися" фігури, складені з ламаних ліній.

а) $A\ (3;\ 11)$, $B\ (8;\ 11)$, $C\ (8;\ 9)$, $D\ (7;\ 9)$, $E\ (8;\ 3)$, $F\ (9;\ 3)$, $K\ (9;\ 1)$, $M\ (2;\ 1)$, $N\ (2;\ 3)$, $R\ (3;\ 3)$, $S\ (4;\ 9)$, $T\ (3;\ 9)$;

б) $A_1\ (5;\ 11)$, $A_2\ (7;\ 8)$, $A_3\ (6;\ 8)$, $A_4\ (8;\ 5)$, $A_5\ (7;\ 5)$, $A_6\ (9;\ 2)$, $A_7\ (6;\ 2)$, $A_8\ (6;\ 1)$, $A_9\ (4;\ 1)$, $A_{10}\ (4;\ 2)$, $A_{11}\ (1;\ 2)$, $A_{12}\ (3;\ 5)$, $A_{13}\ (2;\ 5)$, $A_{14}\ (4;\ 8)$, $A_{15}\ (3;\ 8)$.

№ 5, *с*. 57.

Зашифровано висловлення К. Гаусса: "Математика – цариця наук, арифметика – цариця математики".

При виконанні даного завдання в учителя є добра нагода поговорити з дітьми про значущість математики, про те, що дає математика для практичного життя та для інших наук, розповісти якусь небудь захоплюючу історію, наприклад, про те, як Архімед захищав Сіракузи.

Усе це послужить мотивацією для відпрацювання обчислювальних навичок при розв'язанні "довгих" прикладів, яке є необхідним на даному етапі.

Отже, до 14 уроку учні навчилися визначати координати точок координатного кута. На **уроці 15** вони розв'язують обернену задачу: побудова точок за їхніми координатами. На етапі **актуалізації знань** даного уроку потрібно згадати з учнями поняття координатного кута, алгоритм визначення координат точки, назва осей, першої та другої координати.

Для створення мотиваційної ситуації можна запропонувати учням **індивідуальне завдання** у формі гри на передачу зображень. У грі беруть участь два сусіди по парті. Кожному з них роздаються однакові аркуші паперу в клітинку з заданим на них координатним кутом (рис.18). Один із сусідів повинен позначити в середині цього кута дві довільні точки A і B та провести відрізок AB, а інший так само – провести відрізок CD. Потім вони визначають координати своїх точок, записують їх на аркуші й передають шифр сусідові, після чого кожен із них повинен відновити відрізок іншого гравця. Виграють ті учні, у яких вийшли ідентичні рисунки (рисунки можна порівняти, порахувавши клітки, або "на світло").

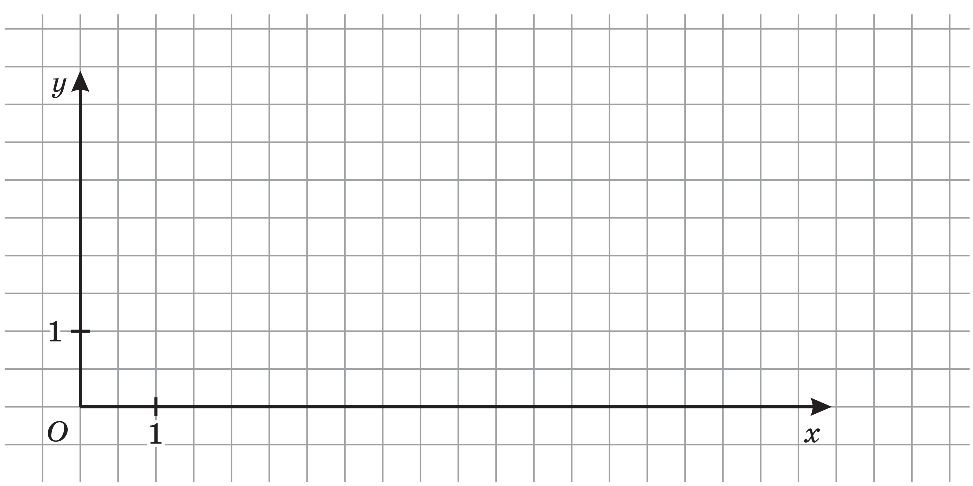


Рис.18.

Очевидно, що в багатьох дітей з різних причин рисунки не збіжаться, що й послугує основою для створення проблемної ситуації.

Причина утруднення: немає алгоритму побудови точок координатного кута з їхніми координатами.

Мета: установити алгоритм побудови точок координатного кута за їхніми координатами.

На етапі "**відкриття" нового знання** вчитель підводить учнів до двох способів розв'язання поставленої задачі. Наведемо алгоритми для кожного з цих способів і можливі варіанти опорних конспектів.

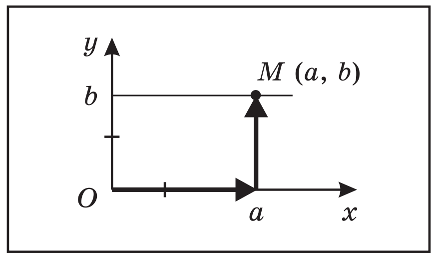
Алгоритм побудови точки M (a, b) координатного кута (варіант I)

Пройти a одиниць по осі x

↓

Піднятися на b одиниць угору вздовж осі y. Отримана точка – M (a, b)

Опорний конспект



Алгоритм побудови точки M (a, b) координатного кута (варіант II)

Знайти на осі x точку a і провести пряму, паралельну осі y

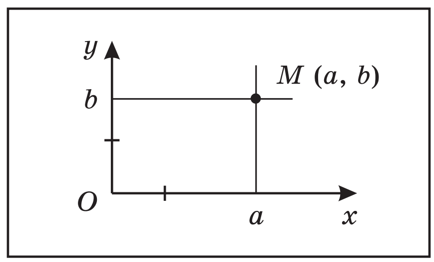
↓

Знайти на осі y точку b і провести пряму, паралельну осі x

↓

Знайти перетин побудованих прямих – точку M (a, b)

Опорний конспект



На завершення учні будують свої точки, користуючись кожним із запропонованих способів, і досягають збігу своїх відрізків AB і CD.

Для тренування здатності до побудови точок координатного кута на даному уроці передбачені завдання № 2-6, *с*.60-61, у яких паралельно з побудовою точок за їхніми координатами проводяться різноманітні геометричні дослідження.

№ 2, *с*. 60.

Перетином трикутника ABC і чотирикутника $DEFK$ є шестикутник. Узагалі перетином трикутника й чотирикутника, крім шестикутника, можуть бути п'ятикутник, чотирикутник, трикутник, відрізок, точка, порожня множина. Але найцікавіший випадок – семикутник, коли кожна зі сторін трикутника й чотирикутника обмежує фігуру, котра виходить при їх перетині (рис. 19).

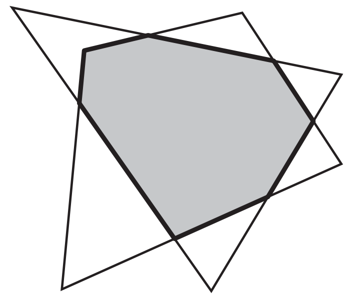


Рис.19.

№ 3, *с*. 60.

б) M (5; 7);

в) $\angle AMD = 98°$;

$\angle BMD = 180° - \angle AMD = 180° - 98° = 82°$ (за властивістю суміжних кутів);

$\angle CMB = \angle AMD = 98°$; $\angle BMA = \angle BMD = 82°$ (за властивістю вертикальних кутів).

№ 4, *с*. 60.

б) $\angle A = 45°$, $\angle B = 90°$, $\angle C = 45°$,

$\angle A + \angle B + \angle C = 45° + 90° + 45° = 180°$;

в) M (5; 4);

г) $\angle ABM = \angle CBM = 45°$, отже, промінь BM – бісектриса кута B;

$\angle AMB = 90°$, отже, $BM \perp AC$; $AM = MC$.

№ 5, *с*. 60.

б) $\angle A = 38°$, $\angle B = 38°$, $\angle C = 104°$,

$\angle A + \angle B + \angle C = 38° + 38° + 104° = 180°$;

в) M (5; 5);

г) $\angle ABM = \angle CBM = 52°$, отже, промінь BM – бісектриса кута B;

$\angle AMB = 90°$, отже, $BM \perp AC$; $AM = MC$.

Аналізуючи результати досліджень у №№ 4-5, *с*.60, учні можуть помітити, що в трикутників у цих завданнях сума кутів дорівнює 180°; у них є по 2 рівних кути; бісектриса, проведена з вершини третього кута, перпендикулярна стороні трикутника, ділить її навпіл.

№ 6, с. 61.

а) Сторони прямокутника дорівнюють $9 - 2 = 7$ од. і $7 - 3 = 4$ од. Отже, його площа дорівнює $7 \cdot 4 = 28$ кв. од.

б) Δ *MNK* – прямокутний, його катети дорівнюють $8 - 1 = 7$ од. і $9 - 4 = 5$ од. Отже, його площа дорівнює $(7 \cdot 5) : 2 = \frac{35}{2} = 17\frac{1}{2}$ кв. од.

в) Чотирикутник *ADEF* складається з квадрата зі стороною 5 од. і прямокутного трикутника з катетами 5 од. і 4 од. Таким чином, його площа дорівнює $5 \cdot 5 + (5 \cdot 4) : 2 = 25 + 10 = 35$ кв. од.

На **уроці 16** триває тренування здібностей до побудови точок за їхніми координатами, але акцент робиться на уточненні координат точок, котрі лежать на осях. Це питання завжди викликає в учнів старших класів великі труднощі, але звичайно спеціально воно не відпрацьовується через брак часу. З'являється можливість розглянути це питання більш докладно.

На етапі **актуалізації знань** даного уроку треба повторити з учнями алгоритми побудови точок координатного кута за їхніми координатами. При цьому увагу учнів можна звернути на властивість, котру вони повинні були помітити при виконанні *№* 6, *с*.61: точки з однаковими абсцисами розташовані на прямій, паралельній осі ординат, а точки з однаковими ординатами – на прямій, паралельній осі абсцис.

Як **індивідуальне завдання** для створення проблемної ситуації можна запропонувати побудувати деяку фігуру за точками, частина з яких лежить на осях, наприклад:

– побудуйте трикутник *ABC*, якщо *A* (0; 16), *B* (10; 6), *C* (4; 0), і виміряйте величину його кута *C*.

При правильній побудові точок величина кута *C* трикутника *ABC* дорівнює 60°, а якщо осі переплутати – то 120°. Навколо цього протиріччя й розгортається постановка навчальної задачі.

Причина утруднення: неправильно побудовані точки на осях координат.

Мета: уточнити особливість координат точок, розташованих на осях координат, і спосіб їх побудови.

На етапі **"відкриття" нового знання** учні повинні встановити, що точки, у яких перша координата (абсциса) дорівнює 0, лежать на осі *y*, а ті, у яких друга координата (ордината) дорівнює 0, – на осі *x*.

Це дослідження можна провести на основі відповідей на питання, запропоновані в завданнях №№ 1-2, *с*.63. Там же вони виводять і підсумкові правила, котрі мають одержати на цьому уроці. Як опорний конспект можна використовувати рисунок, наведений на цій самій сторінці підручника в рамці.

Отримані на даному уроці висновки закріплюються в № 4-6, *с*.64, а потім використовуються в задачах на кодування зображень № 7-8, *с*. 64-65. Ця робота продовжується в № 1-7, *с*.67-69 на уроці 17, котрий проводиться у формі уроку рефлексії.

№ 1, *с*. 63.

а) A_1 (2; 3), A_2 (2; 2), A_3 (2; 1), A_4 (2; 0).

б) Якщо точка належить осі абсцис, то її ордината *дорівнює 0*.

№ 2, *с*. 63.

а) B_1 (3; 3), B_2 (2; 3), B_3 (1; 3), B_4 (0; 4).

б) Якщо точка належить осі ординат, то її абсциса *дорівнює 0*.

№ 3, *с*. 63.

Вершина координатного кута лежить одночасно на осі абсцис і осі ординат, тому обидві її координати дорівнюють 0: O (0, 0).

№ 4, *с*. 64.

а) A (2; 0), D (5; 0), K (6; 0), C (8; 0);

б) E (0; 1), F (0; 3), B (0; 6), M (0; 7).

№ 5, *с*. 64.

Точки C, M і D лежать на осі абсцис, а точки T, K, F – на осі ординат.

№ 6, *с*. 64.

N (18; 0) $\in Ox$	S (54; 0) $\in Ox$	M (21; 0) $\in Ox$
R (0; 82) $\in Oy$	P (0; 16) $\in Oy$	T (0; 75) $\in Oy$

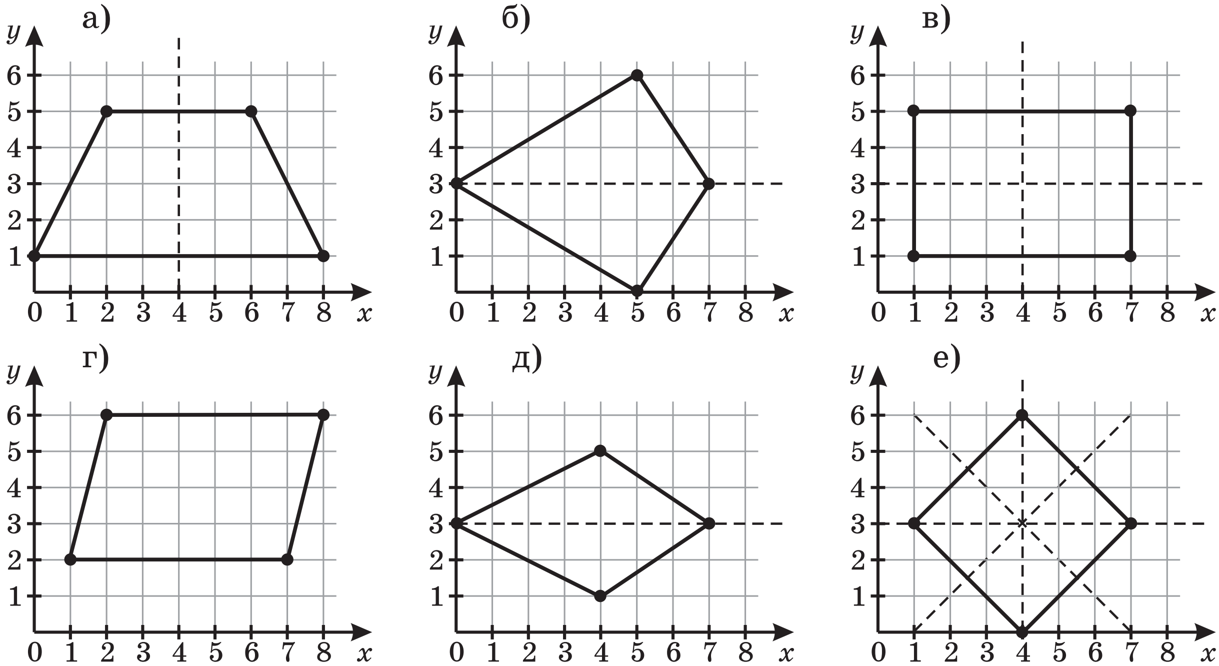
№ 7, *с*. 64. Зображення закодовано правильно.

№ 8, *с*. 64. Закодовано зображення носорога.

№ 1, *с*. 67.

У даному завданні учні тренуються в побудові точок і одночасно повторюють поняття симетричних фігур й осі симетрії фігур. Перевірку симетрії можна виконати за допомогою кальки, а за її відсутності – по клітинках.

Деякі з наведених чотирикутників, такі як прямокутник і квадрат, відомі учням, з іншими вони познайомляться пізніше в середній школі, але їхні назви можна повідомити учням уже зараз.



У трапеції (а) і дельтоїдів (б) і (д) по одній осі симетрії, у квадрата (е) – 4, у прямокутника (в) – 2. А в паралелограма (г) осей симетрії немає.

***№ 2, с.* 67.**

При кодуванні зображень, які складаються з ламаних ліній, домовляються вказувати координати послідовних вершин, котрі мають бути сполучені відрізками. Якщо ламана лінія замкнена, то на завершення вказується точка, з котрою потрібно сполучити останню точку. ї координати вже не вказуються, оскільки вони були подані раніше.

A_1 (3; 1), A_2 (4; 2), A_3 (4; 4), A_4 (2; 7), A_5 (3; 8), A_6 (2; 9), A_7 (2; 12), A_8 (3; 11), A_9 (4; 11), A_{10} (5; 12), A_{11} (5; 9), A_{12} (7; 5), A_{13} (7; 1), A_{14} (9; 3), A_{15} (13; 3), A_{16} (11; 1), A_1.

***№ 3-6, с.* 68-69.**

У даних завданнях опрацьовується побудова точок за їхніми координатами. Крім того, для їх виконання потрібна акуратність, терпіння, наполегливість. Ці завдання не є обов'язковими, однак слід мати на увазі, що вони цікаві учням і завжди виконуються ними з великим задоволенням.

Після того, як учні набудуть досвіду в побудові точок у № 3-5, доцільно запропонувати їм завдання № 6 – придумати й закодувати власний рисунок, який складається з 30-40 точок. З побудованими рисунками можна провести гру на передачу зображень: удома кожен готує код власного рисунка, передає сусідові по парті, потім рисунки розшифровуються й порівнюються з оригіналами. Оцінюються три параметри: правильність коду, правильність розшифровки та якість рисунка. Кожен учень, незалежно від його успішності з математики, може проявити власну творчість і досягнути успіху.

***№ 7, с.* 69.**

Щоб знайти на лінії точку з абсцисою 2, потрібно провести через точку 2 на осі x пряму, паралельну осі y. Аналогічно, щоб знайти на лінії точку з ординатою 5, треба провести через точку 5 на осі y пряму, паралельну осі x.

а) A (2; 1), B (6; 5); б) A (2; 4), B (7; 5).

Побудова моделей руху на координатному промені й вивчення графіків руху цілком підготували введення графіків руху, тобто способу зображення руху не точками координатного променя, а точками координатного кута. Справа в тому, що рух описується трьома величинами – шлях, швидкість і час. Відслідковувати значення пройденого шляху та часу руху на координатному промені навіть у найпростіших випадках можна лише тоді, коли об'єктів не більше двох (про способи наочного зображення зміни швидкості питання навіть не ставиться). Якщо ж об'єктів три та більше, то моделі руху на координатному промені стають "нечитаними". Тому природною є ідея "рознесення" значень цих величин по різних координатних променях координатного кута. Як відомо, значення часу прийнято відкладати по осі абсцис, значення пройденого шляху – по осі ординат, а зміну швидкості відслідковувати за "крутістю" графіків, котрі вийшли. На **уроках 18-21** ставиться задача, по-перше, "винайти" саму ідею, а по-друге, навчитися їх читати й у найпростіших випадках будувати.

Урок 18 присвячено обговоренню самої ідеї переходу при зображенні руху від координатного променя до координатного кута. З вищесказаного випливає, що на етапі **актуалізації знань** треба повторити з учнями координатний кут і моделі руху на координатному промені, а потім запропонувати їм **індивідуальне завдання**, де потрібно побудувати модель руху на промені для 3-4 об'єктів і відповісти по ній на деякі питання, наприклад:

– Сиропчик, Тюбик, Незнайко вийшли одночасно із Сонячного міста зі швидкостями відповідно 3 км/год, 4 км/год і 5 км/год. Зобрази їхній рух на координатному промені й визнач відстань, на якій вони знаходилися один від одного через 4 год після виходу (*№* 1, *с.* 71.)

У більш підготовлених класах можна запропонувати учням більш складний варіант цієї задачі, коли час дорівнює $3\frac{1}{2}$ год.

Причина утруднення: рисунок виходить заплутаним, тому відповідати на поставлене запитання важко.

Мета: побудувати спосіб зображення руху в координатному куті, що дозволить спостерігати за рухом об'єктів, коли їх багато.

На етапі "**відкриття**" **нового знання** учні пропонують свої версії – які величини відкласти на якому промені та як у цьому разі буде зображуватися рух. Потім учитель повідомляє про те, який із запропонованих ними способів є загальноприйнятим: на горизонтальному промені – осі абсцис – відкладається значення часу, а на вертикальному – осі ординат – значення пройденого шляху. Тоді положення об'єкта в даний момент часу позначається точкою координатного кута з абсцисою, рівною часові руху, а ординатою – пройденому шляхові. Учні будують таблицю відповідних значень часу й відстані руху Тюбика, позначають ці точки та сполучають їх лінією, котру називають *графіком руху*.

Графік руху Тюбика будується на окремому аркуші, а графіки руху Незнайка, Сиропчика та Знайка – на друкованій основі в *№* 2-4, *с.* 72. Усі вони об'єднані на *с.* 73 підручника. За даним рисунком легко визначити, що через 4 год ($3\frac{1}{2}$ год) після виходу відстань від Тюбика до Сиропчика та Незнайка дорівнювала 4 км, а між Сиропчиком і Незнайком – 8 км (відповідно $3\frac{1}{2}$ км, 7 км).

Увагу дітей варто звернути на те, що графік – це не маршрут руху. Дорога йде вздовж осі y. Щоб їм легше було це запам'ятати, вони можуть самі намалювати зображення дороги вздовж осі y прямо в підручнику за зразком на *с.* 71 і наступних графіках підручника. А графік руху – це умовна лінія, точки якої позначають, у який час і де знаходився рухомий об'єкт.

Перевага графіків руху перед моделями руху на промені не тільки в тому, що за допомогою графіків можна зобразити рух будь-якого числа об'єктів, але й у тому, що графік – це безперервна лінія. А значить, по ньому можна визначити положення об'єкта в *будь-який* заданий момент часу, а не тільки в ціле число одиниць часу.

Зіставляючи графіки руху Тюбика, Сиропчика, Незнайка та Знайка, учні повинні помітити, що зі збільшенням швидкості графік стає більш крутим, а зі зменшенням – більш пологим. Відсутність руху (у тому числі й зупинка під час шляху) зображується на графіку горизонтальною лінією. Таким чином, графік руху дозволяє не тільки визначати, хто з учасників руху в який час де знаходився, але й судити про те, хто рухався швидше, а хто – повільніше, скільки було зупинок на шляху, яка їхня тривалість.

Питання підготовчого діалогу будуються на основі тексту підручника й питань, наведених у завданнях № 2-4, *с*. 72. У результаті обговорення учні мають одержати наступні висновки:

1) На графіку руху час відкладається по осі x, а пройдений шлях – по осі y.

2) Кожна точка графіка руху показує, де й у який час знаходиться об'єкт, який рухається.

3) Графік руху тим "крутіший", чим вище швидкість об'єкта, котрий рухається.

4) Щоб визначити швидкість за графіком руху, потрібно знайти відстань, яку проходить об'єкт за певний час, і за допомогою її знайти, яку відстань він проходить за одиницю часу.

5) Зупинки на шляху позначаються на графіках руху горизонтальними відрізками.

Алгоритм побудови графіків руху

Скласти таблицю відповідних значень s і t

↓

Підібрати зручну ціну поділки шкали для s і t, позначити значення t на горизонтальному координатному промені, а значення s – на вертикальному.

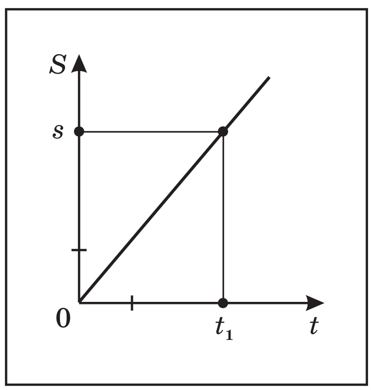
↓

Побудувати в координатному куті точки, координати яких дорівнюють відповідним значенням s і t з таблиці

↓

Послідовно сполучити побудовані точки відрізками

Опорний конспект



Отримані висновки закріплюються на уроці 18 і домашній роботі за допомогою № 5-6, *с*. 73-74.

№ 2, *с*. 72.

а) Через 1 год 30 хв після виходу Тюбик знаходився на відстані 6 км від Сонячного міста, а через 3 год 30 хв – на відстані 14 км від Сонячного міста.

б) На відстані 12 км від Сонячного міста Тюбик був через 3 год, а на відстані 16 км – через 4 год.

№ 3, *с*. 72.

Графіки руху Сиропчика та Незнайка показано на *с*.73 підручника.

а) Через 20 хв після виходу Сиропчик знаходився на відстані 1 км від Сонячного міста; щоб пройти 8 км, йому буде потрібно $2\frac{2}{3}$ год. Формула: $s = 3 \cdot t$.

б) Через $\frac{1}{2}$ год після виходу Незнайко знаходився на відстані $2\frac{1}{2}$ км від Сонячного міста; щоб пройти 12 км 500 м, йому буде потрібно $2\frac{1}{2}$ год. Формула: $s = 5 \cdot t$.

№ 4, *с*. 72.

Відстань, на якій знаходилася дача Знайка, не залежить від часу руху, тому в усіх клітинках таблиці потрібно написати значення відстані, яке дорівнює 10.

Точки перетину графіків на цих малюнках означають, що малята знаходилися в той самий час на однаковій відстані від Сонячного міста, або, іншими словами, час, коли Сиропчик, Тюбик, Незнайко проходили повз дачу Знайка.

№ 5, *с*. 73.

1) Лижник вийшов із турбази о 9 год ранку.

2) Він був у дорозі 2 год 20 хв. (Ціна поділки шкали на осі абсцис – 20 хв.)

3) За цей час він пройшов 28 км.

4) Швидкість його руху в дорозі не змінювалася.

5) Він ішов зі швидкістю 12 : 1 = 12 км/год.

6) Протягом шляху лижник не робив зупинок.

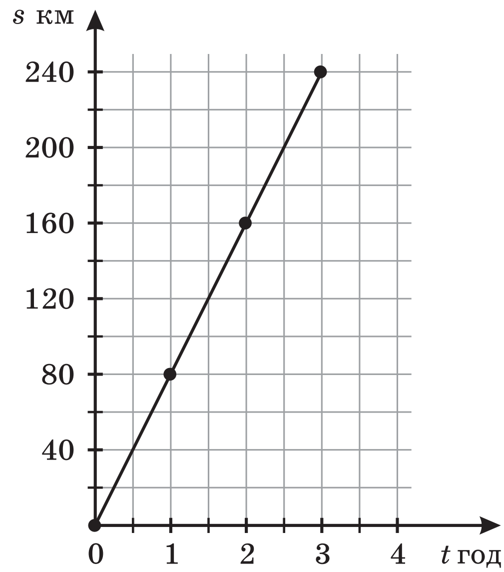
7) О 9 год 40 хв лижник був на відстані 8 км від турбази, о 10 год 20 хв – на відстані 16 км, об 11 год – на відстані 24 км.

8) На відстані 4 км від турбази лижник знаходився о 9 год 20 хв, на відстані 12 км – о 10 год, на відстані 20 км – о 10 год 40 хв.

Формула: $s = 12 \cdot t$.

***№* 6, *с.* 74.**

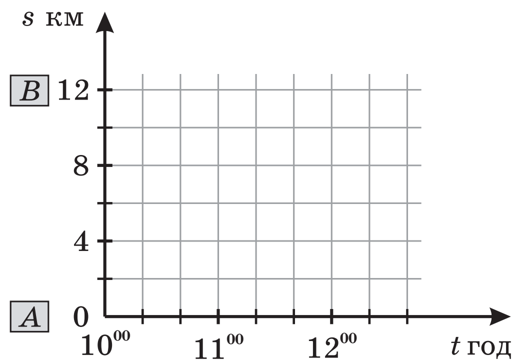
t год	0	1	2	3
s км	0	80	160	240



На **уроці 19** учні тренуються в читанні й побудові графіків руху та знайомляться з тим, як зображується рух у протилежному напрямку. На етапі **актуалізації знань** даного уроку повторюються висновки, отримані на попередньому уроці, а потім пропонується **індивідуальне завдання**, у якому потрібно побудувати графік руху в напрямку, протилежному зазначеному на осі s, наприклад:

Відстань між селами A і B дорівнює 12 км. Із B в A о 10 год ранку вийшов пішохід зі швидкістю 6 км/год. Побудуй графік його руху та визнач, на якій відстані від пункту A він був об 11 год 20 хв?

t год	0	1	2
s км			

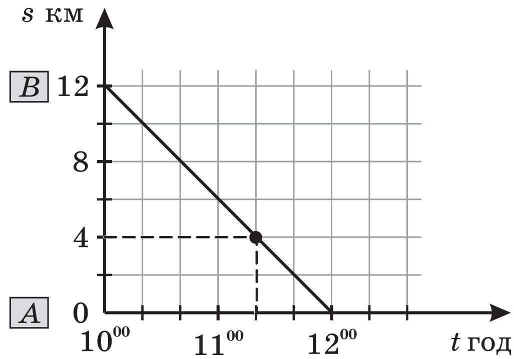


Під час обговорення розв'язання з'ясується, що деякі учні будуть креслити графік і заповнювати таблицю так, начебто пішохід ішов з A до B, а інші зроблять правильно. Таким чином, відповіді будуть різні, що й послугує підставою для постановки навчальної задачі.

Причина утруднення: невідомий спосіб зображення руху в протилежному напрямку.

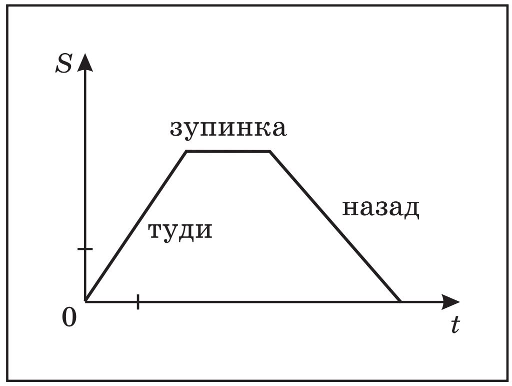
Мета: побудувати спосіб зображення руху в протилежному напрямку.

У процесі обговорення поставленої проблеми встановлюється, що при русі в протилежному напрямку алгоритм побудови графіка не змінюється, але при заповненні таблиці значення пройденого шляху віднімаються з початкової відстані (тобто з 12 км):



t год	0	1	2
s км	12	6	0

У результаті учні підходять до наступного *висновку*: графік руху в заданому напрямку йде вгору, а в протилежному напрямку – вниз. Цей висновок фіксується в опорному конспекті.



Для закріплення читання й побудови графіків руху в обох напрямках із зупинками в дорозі на уроці 19 запропоновано завдання № 1-5, *с*. 75-77.

№ 1, *с*.75.

а) Автобус виїжджає із Запоріжжя о 8 год, а приїжджає до Дніпропетровська об 11 год.

б) Автобус зробить у дорозі 3 зупинки тривалістю по 10 хв.

в) Автобус прибуває до Михайлівки о 8 год 30 хв, до Варварівки – о 9 год 10 хв, а до Синельникового – о 10 год 20 хв.

г) Найбільш пологий графік по дорозі з Варварівки до Синельникова, тому там найменша швидкість. Найбільш крутий графік при русі із Синельникового до Дніпропетровська – там швидкість найбільша.

Перші дві ділянки шляху автобус рухається зі швидкістю $30 \cdot 2 = 60$ км/год, з Варварівки до Синельникового – зі швидкістю $100 - 60 = 40$ км/год, а із Синелькового до Дніпропетровська – зі швидкістю $(140 - 100) \cdot 2 = 80$ км/год.

д) О 9 год автобус повинен знаходитися на відстані 50 км від Запоріжжя, а о 10 год 20 хв – на відстані 100 км від Запоріжжя. У цей самий час він знаходиться від Дніпропетровська на відстані відповідно $140 - 50 = 90$ км і $140 - 100 = 40$ км, а від Варварівки – на відстані $50 - 30 = 20$ км і $100 - 30 = 70$ км.

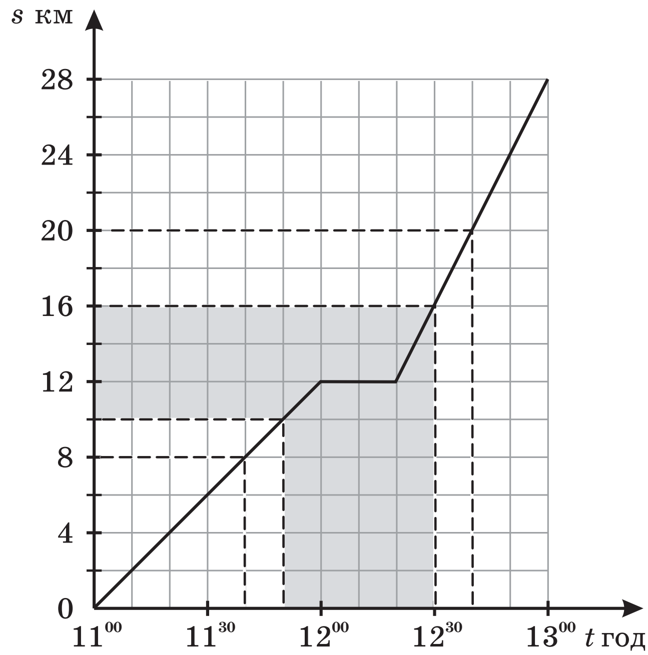
№ 2, с. 76.

а) Велосипедист знаходився на відстані 20 км від Тростянця о 12 год 40 хв, а на відстані 20 км від Краснопілля (тобто за 8 км від Тростянця) – об 11 год 40 хв.

б) О 12 год 10 хв велосипедист знаходився на відстані 12 км від Тростянця, а о 12 год 50 хв – на відстані 24 км від Тростянця.

в) Після зупинки швидкість велосипедиста збільшилася з 12 км/год до 24 км/год.

г) З 11 год 50 хв до 12 год 30 хв велосипедист проїхав 6 км.



№ 3, с. 76.

а) Протягом першої години вантажівка рухалася з Києва до колгоспу "Батьківщина".

б) Першу ділянку шляху вантажівка проїхала зі швидкістю 80 км/год.

в) Протягом останніх двох годин вантажівка рухалася з колгоспу до Києва зі швидкістю 40 км/год.

г) З 10 год до 13 год вантажівка знаходилася в колгоспі.

д) Між Києвом і колгоспом вантажівка не робила зупинок у дорозі.

№ 4, с. 77.

а) Автобус виїхав із Сум о 8 год ранку, а повернувся назад о 8 год вечора.

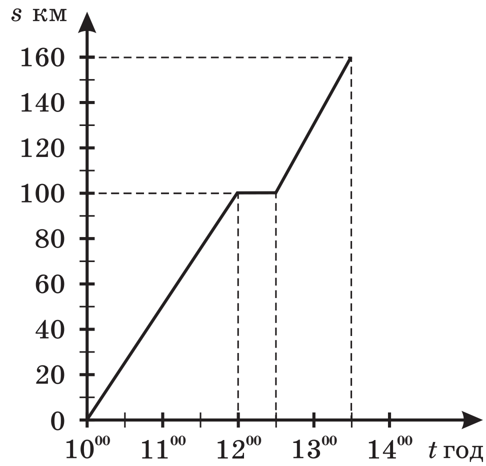
б) По дорозі до Глухова автобус їхав увесь час зі швидкістю 40 км/год, а на зворотному шляху перші дві години він їхав зі швидкістю 50 км/год, останню годину – 60 км/год.

в) У Бурині туристи пробули 1 год, у Глухові – 3 год, а у Путивлі теж 1 год.

г) На шлях від Глухова до Бурині автобус затратив 18 – 16 = 2 год, а на весь зворотний шлях – 3 год.

є) На відстані 40 км від Сум автобус знаходився по дорозі до Глухова о 9 год, а на зворотному шляху – о 19 год 20 хв.

№ 5, с. 77.



1) Від Умані до Вінниці $50 \cdot 2 + 60 \cdot 1 = 160$ км.

2) Автобус прибув до Вінниці о 13 год 30 хв.

3) О 12 год дня автобус знаходився на відстані 100 км від Умані та 60 км від Вінниці.

Отже, до 20 уроку учні навчилися визначати за графіком руху, о котрій годині та на якій відстані знаходився об'єкт, котрий рухається, напрямок руху, час у дорозі, його відстань до будь-якого пункту на дорозі, кількість і тривалість зупинок. На **уроках 20-21** учні закріплюють ці знання в процесі роботи з більш складними графіками, коли в русі беруть участь кілька об'єктів (*№* 1-3, *с.* 79-81; *№* 1-6, *с.* 83-86). Їх можна провести у формі уроків рефлексії, організувати гру-змагання, запропонувати творчі завдання зі складання власних графіків із цікавими сюжетами за зразком завдань *№* 4-5, *с.* 85-86. Ці уроки завершують навчальний рік і курс 4 класу. За ними йде повторення, підбиття підсумків і перехід на наступний ступінь навчання, де на учнів чекає продовження не простої, але захоплюючої подорожі до Країни Математики! Побажайте їм від автора щасливої дороги!

№ 1, с. 79.

а) Швидкість руху пішохода дорівнює 4 км/год, а велосипедиста – 12 км/год. Швидкість пішохода менше, тому його графік більш пологий, ніж графік велосипедиста.

б) У момент виїзду велосипедиста пішохід знаходився на відстані 8 км від селища Сад.

в) У селі Вільми пішохід був об 11 год 30 хв, а велосипедист – о 12 год 30 хв. У село Сула пішохід прибув о 13 год 45 хв, а велосипедист – о 13 год 15 хв.

г) О 13 год пішохід і велосипедист були на відстані 12 км від селища Сад. Точка перетину графіків означає, що в цей момент велосипедист наздогнав пішохода.

№ 2, с. 80.

а) Автомобіль "Жигулі" виїхав із Харкова на 30 хв пізніше від автобуса, а прибув до Полтави на 20 хв раніше.

б) Швидкість автомобіля в дорозі не змінювалася й дорівнювала 120 км/год.

в) Автомобіль зробив у дорозі одну зупинку, яка тривала 1 годину.

г) У зазначений час і автомобіль, і автобус знаходилися на однаковій відстані від Харкова – відповідно 40 км, 80 км і 100 км. О 8 год 50 хв автомобіль обігнав автобус, о 9 год 50 хв – навпаки, вперед виїхав автобус, а о 10 год 20 хв його знову обігнав автомобіль.

д) О 8 год 30 хв між автомобілем і автобусом відстань дорівнювала 30 км, а о 9 год 10 хв – 20 км.

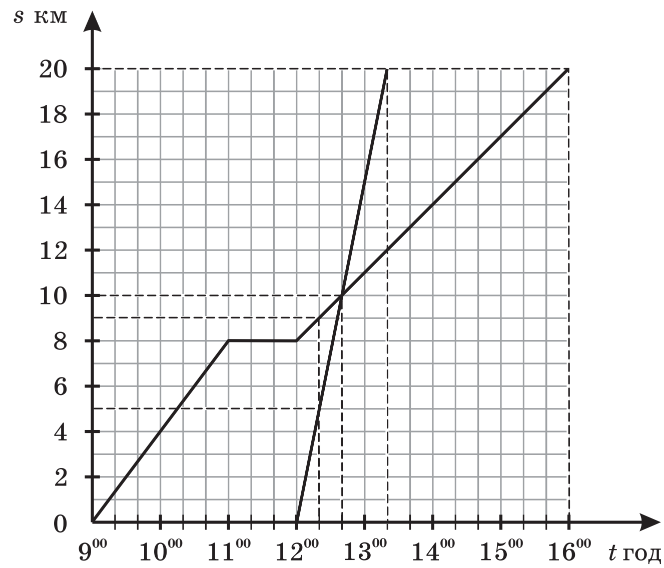
е) На відстані 20 км від Харкова автобус знаходився о 8 год 20 хв, а автомобіль – о 8 год 40 хв.

***№ 3, с.* 81.**

а) Велосипедист наздогнав туристів о 12 год 40 хв на відстані 10 км від міста.

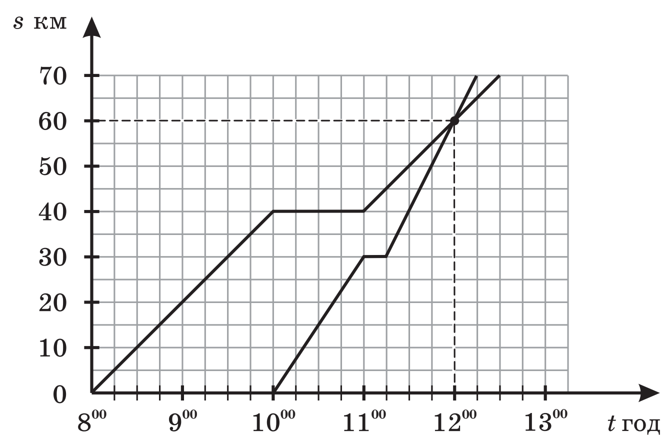
б) О 12 год 20 хв туристи були на відстані 9 км від міста й 11 км від села, а велосипедист – на відстані 5 км від міста і 15 км від села.

в) Велосипедист прибув до села о 13 год 20 хв, а туристи – о 16 год.



***№ 4, с.* 81.**

Мотоцикліст наздогнав велосипедиста о 12 год на відстані 60 км від пункту *A* і 10 км від пункту *B*.



№ 3, с. 84.

а) Два пішоходи вийшли одночасно зі швидкостями 4 км/год назустріч один одному з пунктів A і B, відстань між якими дорівнює 16 км. Через 2 год вони зустрілися в пункті C, розташованому між A і B. Зустріч тривала 40 хв, після чого пішоходи пішли додому, збільшивши кожний свою швидкість до 6 км/год. Додому вони повернулися також одночасно – о 14 год.

Пішоходи могли заздалегідь домовитися про зустріч у заданий час і після її закінчення повернутися додому.

б) Пішохід вийшов із пункту A до пункту B зі швидкістю 4 км/год о 9 год ранку. Через 1 год 20 хв слідом за ним виїхав велосипедист зі швидкістю 12 км/год. Через 40 хв він наздогнав пішохода. Вони розмовляли 20 хв, після чого пішохід продовжив свій шлях зі швидкістю 6 км/год і прийшов до пункту B о 12 год 40 хв. А велосипедист поїхав назад до пункту A з тією самою швидкістю й повернувся додому о 12 год.

Перший пішохід міг щось забути вдома, а його товариш – його наздогнати й повернути. А можливо, йому потрібно було передати якесь термінове повідомлення.

в) Пішохід вийшов із пункту A до пункту B зі швидкістю 4 км/год о 12 год дня й через 2 години після виходу зробив зупинку. Через 1 год слідом за ним вийшов другий пішохід зі швидкістю 6 км/год і наздогнав першого, коли той вже 20 хв відпочивав. Наступні 20 хв вони відпочивали разом, а потім о 14 год 40 хв теж разом пішли до пункту B зі швидкістю 6 км/год і прийшли до нього о 16 год.

Другий пішохід міг наздогнати в дорозі свого знайомого, і вони вирішили далі "за компанію" піти разом.

г) На даному графіку зображено зустріч пішохода й велосипедиста. Пішохід вийшов із пункту A до пункту B о 8 год ранку та пройшов увесь шлях зі швидкістю 6 км/год, зробивши зупинку в пункті D тривалістю 1 год 20 хв через 1 год 40 хв після виходу. До пункту B він прийшов о 12 год. Велосипедист виїхав йому назустріч о 9 год 40 хв зі швидкістю 18 км/год. Протягом 1 год він був разом із пішоходом у пункті D, а потім продовжив свій шлях до A зі швидкістю 15 км/год і приїхав до нього об 11 год 40 хв.

Це могла бути випадкова зустріч у дорозі добре знайомих людей, котрі давно не бачилися та з задоволенням поспілкувалися один з одним.

Розв'язання задач на повторення з уроків 10-21 підручника "Математика 4 клас, частина 4"

№ 8, *с.* 41.

а) Р – 43 У – 40 К – 22 З – 4

І – 19 К – 27 П – 70 А – 50

4	19	22	27	40	43	50	70
З	І	К	К	У	Р	А	П

б) Р – 18 М – 162 П – 115 І – 4

Х – 114 А – 60 У – 9 Й – 6

114	60	162	162	9	18	60	115	4
Х	А	М	М	У	Р	А	П	І

№ 9, *с.* 41.

Завдання можна виконати за допомогою відрізка або моделей геометричних фігур.

а) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{1}{8}$; в) $\frac{1}{6}$; г) $\frac{1}{12}$.

№ 10, *с.* 42.

a	$\frac{3}{7}$	$1\frac{2}{7}$	$1\frac{4}{7}$	$2\frac{5}{7}$	$3\frac{1}{7}$
x	$6\frac{1}{7}$	7	$1\frac{6}{7}$	3	$3\frac{3}{7}$

$7 - 1\frac{6}{7} = 5\frac{1}{7}$

№ 11, *с.* 42. а) $6\frac{2}{4}$ см; б) $49\frac{2}{5}$ см.

№ 12, *с.* 42.

а) $6 \cdot 4 \cdot 5 = 120$ (дм^3), 120 дм^3 = 120 л > 100 л. Акваріум підійде.

б) $30 \cdot 25 \cdot 20 = 15\,000$ (см^3), 15 000 см^3 = 15 дм^3.

$(30 \cdot 25 + 25 \cdot 20 + 30 \cdot 20) \cdot 2 = 3700$ (см^2), 3700 см^2 = 37 дм^2.

№ 13, *с.* 42.

Задачу можна вирішити підбором. Сума даного числа з числом, у якого на одну цифру менше, дорівнює 14 496. Значить, дане число п'ятицифрове, а після відкидання останньої цифри воно стане чотирицифровим із цифрою 1 у розряді тисяч.

Оскільки в даному числі на кінці стоїть цифра 9, а в сумі з чотирицифровим числом на кінці вийшло 6, то чотирицифрове число закінчується на 7. Таким чином, у даному числі перед цифрою 9 стоїть цифра 7. Отже, одержуємо числовий ребус:

$$\begin{array}{r} + \begin{array}{r} 1\,x\,y\,79 \\ 1\,x\,y\,7 \end{array} \\ \hline 14496 \end{array}$$

Отже, $y = 1$, $x = 3$. Отже, дане число дорівнює 13 179.

Розв'язання можна спростити, увівши змінну. Нехай після відкидання цифри 9 вийшло число a, тоді дане число дорівнює $a \cdot 10 + 9$. За умовою, його сума з a дорівнює 14 496, отже $(a \cdot 10 + 9) + a = 14\,496$, $a \cdot 11 + 9 = 14\,496$, $a = 1317$. Тому саме дане число дорівнює 13 179.

№ 14, с. 42.

Оскільки мавпи набрали порівну горіхів і кинули порівну, то й принесли вони порівну. Число 33 має 4 дільники: 1, 3, 11, 33 $(33 = 1 \cdot 33 = 3 \cdot 11)$. З них числа 1 і 33 не підходять, тому що число принесених горіхів і число мавп за умовою більше 1. Таким чином, можливі 2 варіанти:

1) Мавп було 3, і кожна з них принесла по 11 горіхів. Тоді кожна з них кинула по 2 горіхи, тому разом зібрали $11 + 2 = 13$ горіхів.

2) Мавп було 11, і кожна з них принесла по 3 горіхи. Тоді кожна з них кинула по 10 горіхів, а всього зібрали $11 + 10 = 21$ горіх.

№ 3, с. 46. а) $1\frac{8}{17}$; б) $13\frac{7}{11}$.

№ 4, с. 46.

а) $a : 4 \cdot 7$; б) $(b : 100 \cdot 24) : 3$; в) $c : 15 \cdot 100 - c$; г) $x - y \cdot 9$; д) $(d + 5) + 4$.

№ 5, с. 46.

Будемо вести лічбу в тисячах жителів.

1) $540 : 9 \cdot 10 = 600$ (тис. жит.) – у Блакитній країні;

2) $540 + 600 = 1140$ (тис. жит.) – у Рожевій країні;

3) $1140 : 100 \cdot 40 = 456$ (тис. жит.) – у Жовтій країні;

4) $456 + 78 = 534$ (тис. жит.) – у Фіолетовій країні;

5) $1140 + 456 + 534 = 2130$ (тис. жит.) – у чотирьох кольорових країнах;

6) $3000 - 2130 = 870$ (тис. жит.).

Відповідь: у Смарагдовому місті 870 000 жителів.

№ 6, с. 46.

І дріб: *Чисельник*: 1) 306; 2) 12; 3) 294; 4) 102 900; 5) *27 881*.

Знаменник: 1) 807; 2) *48*.

$$\frac{27\,881}{48} = 580\frac{41}{48}$$

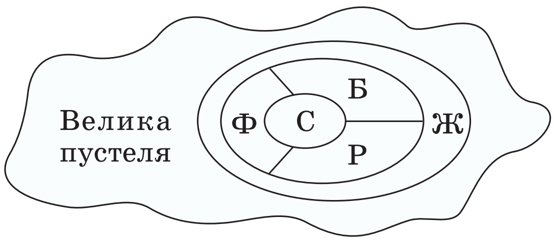
II дріб: *Чисельник*: 1) *342 790*;

Знаменник: 1) *590*.

$$\frac{342\,790}{590} = 581$$

Нерівність $580\frac{41}{48} < x \leqslant 581$ має множину натуральних розв'язків, котра складається з одного числа: {581}.

№ 7, *с*. 46.



№ 9, *с*. 50.

32 450 : 90 = 360 (ост. 50);
49 430 : 70 = 706 (ост. 10);
25 430 : 560 = 45 (ост. 230);
241 170 : 780 = 309 (ост. 150);
4 889 000 : 9700 = 504 (ост. 200);
13 178 300 : 2800 = 4706 (ост. 1500).

№ 10, *с*. 50.

а) $21\,425 = x \cdot 258 + 11$, $x = 83$; б) $x - 37 = 92 \cdot 59 + 35$, $x = 5500$.

№ 11, *с*. 50. $м = (с - р) : 2$, $б = (с + р) : 2$.

№ 12, *с*. 50.

Розв'язання даного завдання готується попереднім. Учні згадують, що знайти числа за їх сумою та різницею можна двома способами. При виборі способу треба враховувати, який з них приводить до більш зручних обчислень.

а) $(16\frac{7}{9} - \frac{7}{9}) : 2 = 8$, $8 + \frac{7}{9} = 8\frac{7}{9}$; б) $(4\frac{5}{6} + \frac{1}{6}) : 2 = 3$, $4\frac{5}{6} - 3 = 1\frac{5}{6}$.

№ 13, *с*. 50.

$999\frac{99}{99} = 1000$, тому воно не є розв'язком нерівності $k < 1000$, оскільки нерівність строга.

№ 14, *с*. 50.

Можна помітити, що перший дріб менший від половини, а другий більший від половини, тому перший дріб менше від другого.

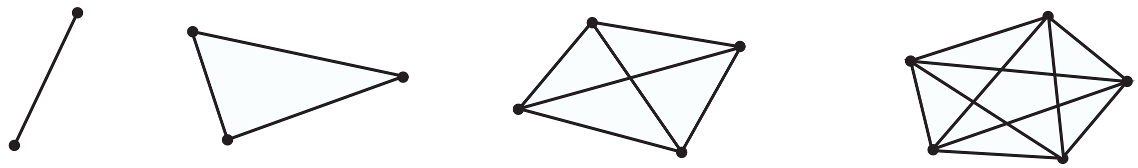
Довести це, використовуючи наявні правила, можна в такий спосіб:

$\frac{38\,357}{80\,357} < \frac{40\,000}{80\,000} = \frac{1}{2}$, $\frac{3\,837\,937}{6\,037\,397} > \frac{3\,500\,000}{7\,000\,000} = \frac{1}{2}$, отже $\frac{38\,357}{80\,357} < \frac{3\,837\,937}{6\,037\,397}$.

№ 15, *с*. 50.

Складемо таблицю числа лапостискань для зростаючого числа ведмедів і проілюструємо їх схемою.

Число ведмедів n	2	3	4	5
Число лапостискань x				



$n = 2$ $\quad$ $n = 3$ $\quad$ $n = 4$ $\quad$ $n = 5$

$m = 1$ $\quad$ $m = 2 + 1 = 3$ $\quad$ $m = 3 + 2 + 1 = 6$ $\quad$ $m = 4 + 3 + 2 + 1 = 10$

Таким чином, 10 лапостискань буде в разі, якщо ведмедів – 5. При збільшенні числа ведмедів число лапостискань збільшується, таким чином, розв'язання єдине.

№ 7, с. 54.

а) $9 + 4 + (168 - 36 \cdot 4) : 8 = 16$ (год);

б) $18 \cdot 8 + (18 - 6) \cdot 14 + 15 \cdot 10 = 462$ (км);

в) $5 + 3 + 6 + (8 \cdot 3) : (8 + 4) = 16$ (год).

№ 9, с. 54.

1) 7 927 494; 2) 7 517 470; 3) 144 702.

Можна помітити з учнями, що при збільшенні значень змінної b збільшується добуток у від'ємнику, тому різниця зменшується.

№ 10, с. 54.

а) 26 880 см = 268 м 8 дм;

б) 87 хв = 1 год 27 хв;

в) 157 320 кг = 157 т 320 кг;

г) 280 $м^2$ = 2 а 80 $м^2$.

№ 11, с. 54.

а) $x = 168$; б) $y = 5$; в) $n = \frac{5}{7}$.

№ 12, с. 54.

$(37 - 17) : 5 = 4$ (к.)

№ 6, с. 57. $1 + 2 + 3 + \ldots + 99 + 100 = 101 \cdot 50 = 5050$.

№ 7, с. 57.

а) $1 + 3 + 5 + \ldots + 997 + 999 = 1000 \cdot 250 = 250\,000$;

б) $99 - 97 + 95 - 93 + 91 - 89 + \ldots + 7 - 5 + 3 - 1 = 2 \cdot 25 = 50$.

№ 8, с. 57.

$5 + \frac{5 + 5 + 5}{5} = 8$; $\quad$ $5 \cdot \frac{5 \quad 5 - 5}{5} = 20$.

***№ 9, с.* 58.**

а) $35 - (3 + 4) \cdot 3 = 14$ (км); $35 : (3 + 4) = 5$ (год);

б) $216 - (60 - 24) \cdot 3 = 108$ (км); $216 : (60 - 24) = 6$ (год);

в) $10 + (18 + 9) \cdot 3 = 91$ (км);

г) $49 + (52 - 15) \cdot 3 = 160$ (км).

***№ 10, с.* 58.** $360 : (36 + 36 : 2 \cdot 3) = 4$ (год).

***№ 11, с.* 58.**

1) $500 : 100 \quad 92 = 460$ (км/год) – швидкість шхуни;

2) $500 - 460 = 40$ (км/год) – швидкість зближення;

3) $1600 : 40 = 40$ (хв) – час, за який катер наздожене шхуну;

4) $2700 : 500 = 41\frac{200}{500}$ (хв) – час шхуни до нейтральних вод;

5) 40 хв $< 41\frac{200}{500}$ хв.

Відповідь: шхуна не встигне доплисти до нейтральних вод.

***№ 12, с.* 58.**

а) 1) 43; 2) 90; 3) 5; 4) ***4995***; б) 1) 7663; 2) 9000; 3) 4; 4) ***1002***.

***№ 13, с.* 58.**

Множиною натуральних розв'язків нерівності $7 < x \leqslant 9$ є $\{8, 9\}$. Число $7\frac{1}{999}$ також є розв'язком даної нерівності, але воно не натуральне, а змішане.

***№ 14, с.* 58.**

I дріб: *Чисельник*: 1) 406; 2) 7230; 3) *7636*.

Знаменник: 1) 48 140; 2) *83*.

II дріб: *Чисельник*: 1) 103 296; 2) *48 217*.

Знаменник: *506*.

Нерівність $92 \leqslant x < 95\frac{147}{506}$ має множину натуральних розв'язків $\{92, 93, 94, 95\}$. Прикладами не натуральних розв'язків є, наприклад, $92\frac{1}{3}$, $94\frac{3}{8}$, $95\frac{12}{506}$.

***№ 7, с.* 61.**

а) $(2 \cdot 5) : 2 + 5 \cdot 5 = 30$ (см^2);

б) $(6 \cdot 10) : 2 + (3 \cdot 10) : 2 = 45$ (м^2);

в) $(5 \cdot 8) : 2 + 7 \cdot 8 + (4 \cdot 8) : 2 = 92$ (дм^2).

№ 8, *с*. 61.
а) $(a + b) \cdot 4$; б) $c : (x - y)$; в) $s : 3 - m$; г) $n + (a - b) \cdot 2$.

№ 9, *с*. 61. $(420 - 120) : 3 - 60 = 40$ (км/год).

№ 10, *с*. 62. $175 + (90 - 90 : 5 \cdot 3) \cdot (13 - 9) = 319$ (км).

№ 11, *с*. 62. а) $a = 60$; б) $b = 70$; в) $y = 63$; г) $x = 9$.

№ 12, *с*. 62.
а) 23 005 г = 23 кг 5 г; в) 117 043 дм^2 = 11 а 70 м^2 43 дм^2;
б) 7 144 000 м = 7144 км; г) 715 200 с = 198 год 40 хв = 8 діб 6 год 40 хв.

№ 13, *с*.62.
а) $a \cdot 0 + 1 \cdot 200 - 0 : 1 = 0 + 200 - 0 = 200$;
б) $2795 : 1 - (0 + 2795) : 1 + 0 = 2795 - 2795 = 0$.

№ 14, *с*. 62.
Т – $4\frac{4}{7}$ О – 7 А – $5\frac{5}{7}$ І – $7\frac{4}{7}$ Н – $5\frac{3}{7}$ Д – $7\frac{5}{7}$ Ф – $6\frac{2}{7}$

$7\frac{5}{7}$	$7\frac{4}{7}$	7	$6\frac{2}{7}$	$5\frac{5}{7}$	$5\frac{3}{7}$	$4\frac{4}{7}$
Д	І	О	Ф	А	Н	Т

№ 9, *с*. 65.
а) $x = 3\frac{5}{8}$; б) $y = 1\frac{6}{9}$.

№ 11, *с*. 65.
$(46\frac{4}{5} + (46\frac{4}{5} + 18\frac{2}{5})) \cdot 2 = 112 \cdot 2 = 224$ (м).

№ 12, *с*. 65. $11\frac{1}{4} - (3\frac{1}{4} + (3\frac{1}{4} - \frac{1}{4})) = 5$ (л).

№ 13, *с*. 66.
а) $s - (x + y) \cdot 2$; б) $(c - a \cdot 3) : 3$; в) $b : (m - n)$; г) $800 + (b - a) \cdot 3$.

№ 14, *с*. 66. $420 : (56 + 56 : 8 \cdot 7) = 4$ (год).

№ 16, *с*. 66.
$(7 \cdot 365 \cdot 70) : 24 : 365 = (7 \cdot 70) : 24 = \frac{490}{24} = 20\frac{10}{24}$ (років).

№ 15, *с*.66.
$\frac{262\,242}{306} \leqslant x < \frac{804\,978}{27} \Leftrightarrow 857 \leqslant x < 29\,814$.

Найбільшим розв'язком отриманої нерівності є число 29 813, а найменшим число 857. Їхній добуток дорівнює:

$29\,813 \cdot 857 =$ ***25 549 741*.**

№ 10, *с*. 70.

а) (250 · 10) : (750 − 250) = 5 (хв);

б) (750 − 250) · (8 − 3) = 1500 (м),   1500 м = 1 км 500 м.

№ 11, *с*. 70.

а) $\left(12\frac{1}{18} - 7\frac{5}{18}\right) - 2\frac{17}{18} = 1\frac{15}{18}$;   в) $\left(11\frac{2}{7} - 5\frac{4}{7}\right) + \left(1\frac{3}{7} + 4\frac{6}{7}\right) = 12$;

б) $16\frac{4}{9} - \left(3\frac{7}{9} + 8\frac{8}{9}\right) = 3\frac{7}{9}$;   г) $\left(6\frac{8}{11} + 2\frac{5}{11}\right) - \left(10\frac{3}{11} - 5\frac{9}{11}\right) = 4\frac{8}{11}$.

№ 12, *с*. 70. $\left(12\frac{3}{10} - 3\frac{7}{10}\right) - \left(14 - 5\frac{9}{10}\right) = \frac{5}{10}$ (кг).

№ 13, *с*. 70.

а) 1) 706; 2) 608; 3) 2 022 608; 4) 526; 5) 291 840; 6) 913; 7) 908 512; 8) ***907 599***;

б) 1) 657 824; 2) 246 582; 3) 411 242; 4) 8050; 5) 5 659 150; 6) 15 817; 7) 3 242 485; 8) 6 000 000; 9) ***2 757 515***.

№ 14, *с*.70.

Аналізуючи таблицю, зауважуємо, що В може набувати тільки значень 2 або 3, інакше не може бути виконана умова В × В = Н.

Підставивши значення В = 2, підходимо до протиріччя, оскільки з И < 4 випливає, що І і А повинні набувати значень 3 і 1, що неможливо.

При В = 3 одержуємо, що Н = 9, І = 4, А = 2, Д = 7, Ж = 6, И = 8, Й = 1. Таким чином, таблиця набуває такого вигляду:

$$\begin{array}{cccccc} \times & 3 & + & \times\, 4 & = & -\,7 \\ & 3 & \times & 2 & = & 6 \\ \hline & 9 & - & 8 & = & 1 \end{array}$$

№ 7, *с*. 74.

а) $x = 8$;   в) $t = 5$;   д) $a = 117$;   ж) $c = \frac{6}{7}$;

б) $y = 8$;   г) $k = 420$;   е) $b = 8$;   з) $d = 7\frac{3}{16}$.

№ 8, *с*. 74.

а) $a : 30 \cdot 100$;   в) $(c : 2) : (c : 5)$;   д) $b : (m - n)$.

б) $b - b : 100 \cdot 12$;   г) $a - (x + y) \cdot 2$;

№ 10, *с*. 74.

а) $14 < x < 17$;   б) $15 \leqslant x < 17$;   в) $14 < x \leqslant 16$;   г) $15 \leqslant x \leqslant 16$.

Число $14\frac{1}{3}$ є розв'язком нерівностей а) і в).

№ 11, *с.* 74.

І дріб: *Чисельник*: 1) 690 300; 2) *666 751*.

Знаменник: *56*.

$\frac{666\,751}{56} = 11\ 906\,\frac{15}{56}$.

ІІ дріб: *Чисельник*: 1) 33 220 147; 2) *8 336 300*.

Знаменник: *700*.

$\frac{8\,336\,300}{700} = 11\ 906$.

Нерівність: $11\ 906\,\frac{15}{56} \leqslant x < 11\ 909$, найменший розв'язок – 11 907, найбільший – 11 908, їхній добуток – 11 907 · 11 908 = 141 788 556.

№ 6, *с.* 78.

1) 26 286, 208 266, 2 028 066; зі збільшенням множника добуток збільшується.

2) 54, 504, 5004; зі збільшенням діленого частка збільшується.

3) 500, 50, 5; зі збільшенням дільника частка зменшується.

№ 7, *с.* 78.

а) Сума збільшилася на 12 – 8 = 4;

б) різниця зменшилася на 3 + 5 = 8;

в) добуток збільшився в 6 · 3 = 18 разів;

г) частка збільшилася в 8 · 4 = 32 рази.

№ 9, *с.* 78.

375 · (7280 : 7) – (475 640 : 506) · 409 + (730 889 + 61 795) : 873 = 6448.

1) 1040; 2) 940; 3) 792 684; 4) 390 000; 5) 384 460; 6) 908; 7) 5540; 8) ***6448***.

№ 10, *с.* 78.

1) 8 год 30 хв – 7 год 40 хв = 50 хв – час на весь шлях;

2) 50 · 50 = 2500 (м) – довжина всього шляху;

3) 1500 : 50 = 30 (хв) – час на шлях до кіоску;

4) 50 – 30 – 10 = 10 (хв) – час на решту шляху;

5) 2500 – 1500 = 1000 (м) – залишилося пройти;

6) 1000 : 10 = 100 (м/хв).

Відповідь: швидкість на ділянці шляху, яка залишилася, повинна бути 100 м/хв.

№ 11, *с*. 78.

а) Числа збільшуються на $1\frac{3}{9}$; далі йдуть: $12\frac{4}{9}$, $13\frac{7}{9}$, $15\frac{1}{9}$, ...

б) Числа зменшуються на $2\frac{5}{7}$; далі йдуть: $10\frac{5}{7}$, 8, $5\frac{2}{7}$, ...

в) Чисельники подвоюються, а знаменники збільшуються на 2; далі йдуть: $\frac{16}{11}$, $\frac{32}{13}$, $\frac{64}{15}$, ...

№ 12, *с*. 78.

При перетині двох чотирикутників може вийти точка, відрізок і многокутники, починаючи з трикутника й закінчуючи восьмикутником.

№ 5, *с*. 82.

а) 100 + 200 + 350 = 650;
б) 600 + 800 + 200 = 1500;
в) (41 + 50) · 5 = 455;
г) 36 · 10 = 360;
д) 21 · 10 · 10 · 10 = 21 000;
е) 97 · 100 · 10 · 10 = 970 000.

№ 6, *с*. 82.

640 : (78 + 82) = 4 (м).

№ 7, *с*. 82.

72 · (24 – 18) · 24 = 288 (кг).

№ 8, *с*. 82.

а)

x	$7\frac{2}{11}$	$6\frac{9}{11}$	$6\frac{7}{11}$	6	$5\frac{10}{11}$	$4\frac{5}{11}$	$3\frac{8}{11}$
Букви	П	Л	У	Т	А	Р	Х

б)

$64\frac{2}{17}$	$64\frac{9}{17}$	$64\frac{9}{14}$	$64\frac{3}{14}$	$70\frac{5}{18}$	$70\frac{7}{18}$	$70\frac{7}{9}$	$71\frac{5}{9}$	$85\frac{3}{5}$
Ф	Е	М	І	С	Т	О	К	Л

№ 9, *с*. 82.

(754 · 7006 – 962 524) : 540 – 376 · 8 : 47 + (500 · 3050 – 5087) = 1 527 849.
1) 5 282 524; 2) 4 320 000; 3) 1 525 000; 4) 1 519 913; 5) 8000; 6) 3008; 7) 64; 8) 7936; 9) ***1 527 849***.

№ 7, *с*. 86. а) $(x + x : 2 \cdot 5) \cdot 2$; б) $y \cdot (y : 100 \cdot 45)$; в) $(c + \frac{c}{d}) \cdot 2$.

№ 8, *с*. 86. V = 63 000 см^3 = 63 дм^3; S = 9720 см^2 = 97 дм^2 20 см^2.

№ 9, *с*. 86.

а) 1) 14 038; 2) 0; 3) 14 038; 4) 35 096 706; 5) 27 426 546; 6) 205; 7) 7 670 160; 8) ***7 669 955***;

б) 1) 3 121 200; 2) 2 902 320; 3) 218 880; 4) 118 696; 5) 802; 6) 728; 7) ***74***.

Задачі на повторення
до курсу "Математика 4 клас, частина 4"

№ 1, *с.* 87.

а) Числа збільшуються на 25; далі йдуть: 118, 143, 168, …

б) Числа збільшуються на 36; далі йдуть: 144, 180, 216, …

в) Чисельники збільшуються на 3, а знаменники – на 17; далі йдуть: $\frac{15}{73}$, $\frac{18}{90}$, $\frac{21}{107}$, …

г) Числа на непарних місцях послідовно збільшуються на 10, починаючи з 5, а на парних місцях – починаючи з 7; далі йдуть: 35, 37, 45, 47, …

д) Різниця між послідовними числами збільшується на 1; далі йдуть: 101, 107, 114, …

е) Ціла частина збільшується на 2, різниця між чисельниками збільшується на 1, а знаменники збільшуються на 12; далі йдуть: $9\frac{15}{60}$, $11\frac{20}{72}$, $13\frac{26}{84}$, …

№ 9, *с.* 88.

б) $10 + (5 - 1) = 14$; $\quad 100 + 100 + 100 + 50 + 10 + (10 - 1) = 369$;

$10 + 10 = 20$; $\quad 500 + 100 + 10 + 1 + 1 = 612$;

$100 + (50 - 10) + 5 + 1 = 146$; $\quad 1000 + (500 - 100) + 5 + 1 + 1 + 1 = 1408$.

в) XXV, LXXIV, XLVIII, LXXXIII, CCCXVI, DXXXII, VCCXLIX.

№ 10, *с.* 88.

𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺, 𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺, 𓍢𓍢𓎆𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺𓏺, 𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢𓎆𓎆𓎆𓏺𓏺.

№ 11, *с.* 88.

ΔΔΓ, ΓΔΔΔIIII, HHHΔΓI, 𐅅ΔΔΔII.

№ 12, *с.* 88.

Продовживши для розряду десятків і розряду сотень таблиці, складені в № 15, с. 14, одержимо відповіді: КЕ, ПД, ТИЖ, ФЛВ.

№ 15, *с.* 89.

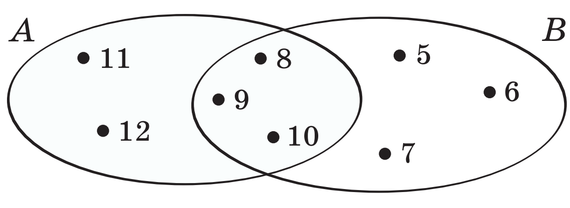
1) {1, 2}; 2) {9}; 3) {8, 9}; 4) {0, 1}; 5) {4, 5, 6}; 6) {1, 2, 3}.

№ 17, *с.* 89.

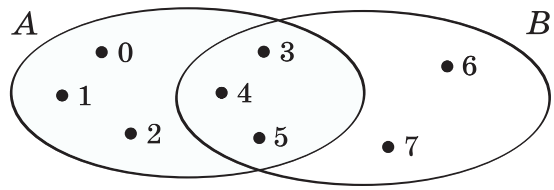
$A = \{8, 9, 10, 11, 12\}$,

$B = \{5, 6, 7, 8, 9, 10\}$,

$A \cap B = \{8, 9, 10\}$



№ 18, с. 89.



$A = \{0,\ 1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5\}$,

$B = \{3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7\}$,

$A \cup B = \{0,\ 1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7\}$

№ 19, с. 89.

Можна скласти $2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 = 24$ числа, котрі задовольняють дану умову. Найменшим із цих чисел є число 1038, а найбільшим – 2759. Їхній добуток дорівнює $1038 \cdot 2759 = 2\,863\,842$.

№ 20, с. 89.

а) 6 км 48 м – 752 м = 6048 м – 752 м = 5 км 296 м;
б) 96 см – 4 дм 3 мм = 960 мм – 403 мм = 557 мм = 55 см 7 мм;
в) 400 с – 5 хв = 400 с – 300 с = 100 с = 1 хв 40 с;
г) 2 доби 45 хв – 23 год 58 хв = 2 доби 45 хв – 23 год 58 хв – 2 хв + 2 хв = = 2 доби 45 хв – 1 доба + 2 хв = 1 доба 45 хв + 2 хв = 1 доба 47 хв;
д) 8 т 6 ц 7 кг – 2989 кг = 8607 кг – 2989 кг = 5618 кг = 5 т 6 ц 18 кг;
е) 52 ц – 520 000 г = 5200 кг – 520 кг = 4680 кг = 46 ц 80 кг;
ж) 7м^2 3 дм^2 – 78 дм^2 62 см^2 = 70 300 см^2 – 7862 см^2 = 62 438 см^2 = = 6 м^2 24 дм^2 38 см^2;
з) 916 мм^3 = 9 см^3 16 мм^3.

№ 21, с. 89.

а) (2 км 10 м) : 402 м = 2010 м : 402 м = 5 (разів);
б) 14 м : 35 мм = 14 000 мм : 35 мм = 400 (разів);
в) 1 год : 45 с = 3600 с : 45 с = 80 (разів);
г) 800 год : 8 діб 8 год = 800 год : 200 год = 4 (рази);
д) 3 т 72 кг : 384 кг = 3072 кг : 384 кг = 8 (разів);
е) 28 000 000 г : 28 ц = 28 000 000 г : 2 800 000 г = 10 (разів);
ж) 2 м^2 40 см^2 : 33 дм^2 40 см^2 = 20 040 см^2 : 3340 см^2 = 6 (разів);
з) 40 см^3 : 125 мм^3 = 40 000 мм^3 : 125 мм^3 = 320 (разів).

№ 22, с. 89.

а) $a - b = 7,\ \ a = b + 7,\ \ b = a - 7$;
б) $c : d = 5,\ \ c = d \cdot 5,\ \ d = c : 5$;
в) $n - k = 4,\ \ n = k + 4,\ \ k = n - 4$;
г) $y : x = 9,\ \ y = x \cdot 9,\ \ x = y : 9$.

№ 23, с. 89.

$25 \cdot 30 \leqslant x \leqslant 25 \cdot 40 \quad \Leftrightarrow \quad 750 \leqslant x \leqslant 1000$

а) $814 - 750 = 64$, $1000 - 814 = 186$, $64 < 186$. Отже, точніше вказує приблизну кількість учнів нижня межа.

б) 964 – 750 = 214, 1000 – 964 = 6, 6 < 214. Отже, точніше вказує приблизну кількість учнів верхня межа.

№ 25, *с.* 90.

а) 372 835 + 93 587 = 466 422; б) 100 152 – 75 918 = 24 234.

№ 27, *с.* 90.

а) $x = 5000$; в) $a = 1187$; д) $k = 454\ 545$;
б) $y = 7259$; г) $d = 5644$; е) $b = 92\ 486$.

№ 29, *с.* 90.

1) 34 206 + (34 206 + 5847) + ((34 206 + 5847) – 2685) = 111 627 (чол.);
2) 206 315 – 111 627 = 94 688 (чол.).

№ 30, *с.* 91.

2350 – (384 + (384 + 46) + (384 + (384 + 46) – 278) = 1000 (ц),
1000 ц = 100 т.

№ 33, *с.* 91.

а) Сума повинна бути більше 700, а праворуч стоїть число 528, менше від 700.

б) Різниця повинна бути менше 400, а праворуч стоїть число 873, більше від 400.

в) Сума повинна закінчуватися на 7, а праворуч стоїть число 10 791, котре закінчується одиницею.

г) Різниця повинна бути більше 4000, а праворуч стоїть число 1836, яке менше від 4000.

№ 36, *с.* 91.

При виконанні завдання варто пояснити учням, що координатна пряма – це пряма, котра утворюється доповненням координатного променя до прямої. Отже, на координатній прямій зберігається відоме правило порівняння чисел: із двох чисел більше те, котре розташоване правіше, а менше те, яке розташовано лівіше. Тому:

$$a < d, \quad b > c, \quad c > a, \quad d < b.$$

№ 41, *с.* 92. а) 7 265 214; б) 527 100 000; в) 60 521 120.

№ 42, *с.* 92.

$218 \cdot 409 \approx 200 \cdot 400 = 80\ 000$, тому, очевидно, помилився Діма. При записуванні другого неповного добутку він не зробив зсуву на 1 розряд ліворуч, тому фактично одержав значення добутку $218 \cdot 49$.

№ 43, *с*. 92.

31 200 · 250 ≈ 30 000 · 250 = 7 500 000, тому помилилася Іра – вона приписала до добутку чисел 312 і 25 два нулі замість трьох.

№ 44, *с*. 92.

165 · 12 = 1980 (км); 1500 · 12 = 18 000 (м), 18 000 м = 18 км; 4000 · 12 = 48 000 (пар).

№ 48, *с*.93.

а) 3900; б) 609; в) 980; г) 5004; д) 2080;
є) 503 232 не кратне 67, оскільки 503 232 : 67 = 7519 (ост. 62);
ж) 2405 є дільником 163 540, оскільки 163 540 : 2405 = 68.

№ 49, *с*. 93. а) 630 020; б) 90 080; в) 3040.

№ 50, *с*. 93. а) x = 354; б) y = 71 808; в) t = 32.

№ 51, *с*. 94. а) 392 · 704 = 275 968; б) 515 950 : 85 = 6070.

№ 52, *с*. 94.

Р – 2 760 000 О – 286 224 П – 705 І – 924
Г – 276 552 А – 8024 Ф – 6030

705	924	6030	8024	276 552	286 224	2 760 000
П	І	Ф	А	Г	О	Р

№ 54, *с*. 94.

а) 45 000 < 570 92 < 60 000

570 · 92 = 52 440, 52 440 – 45 000 = 7440, 60 000 – 52 440 = 7560, 7440 < 7560, отже, менше відрізняється від точного значення добутку нижня межа.

б) 60 000 < 625 127 < 140 000

625 · 127 = 79 375, 79 375 – 60 000 = 19 375, 140 000 – 79 375 = 60 625, 19 375 < 60 625, отже, нижня межа ближче до точного значення добутку, ніж верхня.

в) 600 < 315 514 : 361 < 1100

315 514 : 361 = 874, 874 – 600 = 274, 1100 – 874 = 226, 226 < 274, отже, ближче до точного значення добутку верхня межа.

г) 700 < 743 700 : 925 < 1000

743 700 : 925 = 804, 804 – 700 = 104, 1000 – 804 = 196, 104 < 196, отже, нижня межа менше відрізняється від точного значення добутку.

д) 27 000 000 < 3509   9070 < 36 000 000

3509 · 9070 = 31 826 630, 31 826 630 – 27 000 000 = 4 826 630, 36 000 000 – 31 826 630 = 4 172 566, 4 172 566 < 4 826 630, отже, верхня межа ближче до точного значення добутку.

є) 2000 < 802 494 : 386 < 3000

802 494 : 386 = 2079, 2079 – 2000 = 79, 3000 – 2079 = 921, 79 < 921, отже, нижня межа менше відрізняється від точного значення добутку, ніж верхня.

***№ 55, с.* 94.**

У завданнях *а*, *в* і *д* обґрунтування можна провести за допомогою прикидки, а в завданнях *б*, *г* і *є* – за останньою цифрою.

***№ 56, с.* 94.**

Алгоритм множення чисел *методом решітки* можна зобразити в такому вигляді:

1. Записати множники так, щоб цифрам першого множника відповідали послідовні стовпці решітки, а цифрам другого множника – послідовні рядки.

2. Перемножити попарно цифри першого і другого множників, записати кожен результат на перетині відповідного рядка та стовпця: десятки добутку – у лівій верхній, а одиниці – у правій нижній половині клітинки.

3. Додати числа, записані між сусідніми діагоналями решітки.

4. Одиниці сум записати у своїй комірці, а число, утворене старшими розрядами, додати до суми, отриманої в сусідній лівій комірці.

***№ 57, с.* 95.**

(250 · (5 · 6)) · 4 = 30 000 г = 30 кг

***№ 58, с.* 95.**

[(2400 · 9) · 4] : 180 = 480 (кг)

***№ 59, с.* 95.** 2000 – (180 · 3 + 260 · 2) = 940 см = 9 м 40 см.

***№ 60, с.* 95.**

(36 + (36 + 8) + (36 + 8) : 2) : 10 = 102 : 10 = 10 (ост. 2 кг) (ящ.), 10 + 1 = 11 (ящ.).

***№ 61, с.* 95.**

[16 000 + 16 000 · 2 + ((16 000 + 16 000 · 2) – 6000)] : 2 : 50 : 15 = 60 (міш.).

***№ 62, с.* 95.** а) 3 · (50 : 10) = 15 (с.); б) 4 · (6000 : 1000) = 24 (кг).

***№ 63, с.* 95.**

(32 · 20) : (42 + 38) · 42 = 336 (м^2), (32 · 20) : (42 + 38) · 38 = 304 (м^2).

№ 69, с. 96.

а) $(a : 2) : (a : 5)$; б) $c : b - c : (b + 8)$; в) $y : (x : d)$; г) $(a \cdot b) : (a + 7)$.

№ 70, с. 96.

а) 85 · 3 + (85 – 15) · 2 + 90 · 4 = 755 (км);
б) (1060 – 420) : (14 – 420 : 70) = 80 (км/год).

№ 71, с. 96.

а) 2700 : (2700 : 15 + 2700 : 30) = 10 (дн.);
б) 3600 : (3600 : 12 – 3600 : 20) – 20 = 10 (год).

№ 72, с. 97. 45 · [2660 : (50 + 45)] = 1260 (грн).

№ 73, с. 97. 375 : 25 – (375 + 225) : (25 · 2) = 3 (м).

№ 74, с. 97.

а) 120 : (3 + 5) · 3 = 45 (дет.), 120 – 45 = 75 (дет.);
б) 1620 : (85 – 55) · 85 = 4590 (кг), 1620 : (85 – 55) · 55 = 2970 (кг).

№ 77, с. 97.

а) 15 · 12 · 24 = 4320 (см^3), 4320 см^3 = 4 дм^3 320 см^3;
б) 72 : (6 · 4) = 3 (м); в) 6 · [(10 · 8 · 3) : 10] = 144 (ц).

№ 79, с.98.

168 – (18 + (18 + 6)) · 3 = 42 (км), 168 : (18 + (18 + 6)) = 4 (год).

№ 80, с. 98. 480 : 3 · 2 = 320 (км), 480 : 3 – 96 = 64 (км/год).

№ 81, с. 98. 1) 270 : (80 – 35) = 6 (год); 2) 15 + (8 – 3) · 4 = 35 (м).

№ 83, с. 98.

а) $a - a : 9 \cdot 2$; б) $b : 12 \cdot 100$; в) $n : (n + m)$, або $\frac{n}{n+m}$.

№ 84, с. 98.

36 + 36 : 6 · 7 + (36 + 36 : 6 · 7) : 13 · 5 = 108 (см), 108 см = 1 м 8 см.

№ 85, с. 98.

$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{7}$	$1\frac{2}{7}$	$3\frac{2}{7}$	$3\frac{6}{7}$	5	$5\frac{4}{13}$
Щ	А	С	Л	И	В	О	Ї

$5\frac{4}{5}$	$6\frac{2}{13}$	$6\frac{2}{7}$	$6\frac{3}{7}$	$7\frac{3}{8}$	$8\frac{3}{5}$
Д	О	Р	О	Г	И