УДК: 512.13+519.688-04826

Ірина Семенівна Залівіна,
старший викладач Державного бюджетного загальноосвітнього закладу «Школа №1034 – Відділ Гімназія», вул. Братіївська, 18, м. Москва, Росія

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ НЕРІВНОСТЕЙ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗАННЯ ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ

У статті запропоновано методичні рекомендації щодо розв'язання задач на складання нерівностей. Ці рекомендації було реалізовано під час розгляду розв'язань окремих задач та в планах-конспектах уроків для різних класів школи. Визначено труднощі, з якими стикаються учні під час розв'язання текстових задач на складання нерівностей; запропоновано шляхи їх подолання. Також з'ясовано вміння, якими повинні володіти учні для успішного вирішення поставлених перед ними завдань. Окрему увагу приділено вмінням перекладати умову конкретної задачі на математичну мову.

Ключові слова: *нерівності, властивості нерівностей та їх систем, текстові задачі, алгоритм розв'язку сюжетних задач, типові труднощі.*

Постановка проблеми. Уміння розв'язувати задачі часто виступає показником рівня математичних знань, адже для їх розв'язку учневі потрібно володіти значними знаннями та навичками.

Проблемі розв'язання задач за допомогою нерівностей приділено дуже мало уваги в сучасній школі. Тому більшість учнів не вміють складати нерівності за умовою задач. Учні можуть скласти рівняння до важкої текстової задачі, а скласти легку нерівність за умовою – не можуть. Для усунення цієї та інших проблем потрібно розглядати якомога більше таких задач.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато вчених, науковців, математиків, методистів займалися методикою викладання матеріалу, підбором типових розвиваючих задач, визначали алгоритми розв'язування задач, прикладів тощо, наприклад: Д. Пойа, А. А. Аксьонов, С. А. Теляковський, П. Г. Алексеєв, А. П. Азевич, Г. П. Бевз, Т. Є. Демидова, Н. Г. Кушнір, Л. А. Сафонова, Д. О. Шклярський, А. Г. Мордкович, В. О. Варущак, В. А. Гусєв, З. І. Слєпкань, Ю. М. Колягін, Г. Л. Луканкин, Є. Л. Мокрушин, Л. О. Головченко, Н. К. Журбенко, В. І. Козир, В. С. Крамор, В. А. Кривова, Н. І. Ляшенко, А. Г. Мерзляк, Н. П. Сивашинський, Т. С. Семенова, В. Ф. Чаплигін, М. М. Ченцов, І. М. Яглом та ін.

Мета статті – систематизувати й узагальнити методичні рекомендації щодо навчання учнів розв'язання текстових задач за допомогою нерівностей.

Виклад основного матеріалу. Уміння розв'язувати текстові задачі часто виступає критерієм засвоєння рівня математичних знань, оскільки дає можливість перевірити не тільки якість засвоєння теоретичного матеріалу на рівні відтворення, а й уміння логічно розмірковувати, виявляти за конкретним сюжетом задачі математичний зміст, аналізувати його, знаходити найдоцільніші шляхи досягнення поставленої мети. Тому використання задач у курсі шкільної математики дає позитивні результати в поглибленні знань з математики.

Нерівності та їх системи та сукупності є міцним засобом для розв'язання багатьох задач у шкільному курсі математики. Їх потрібно використовувати для закріплення, поглиблення, повторення та розширення теоретичних знань, для розвитку творчої діяльності.

У шкільній практиці до задач у широкому розумінні відносять не лише текстові, сюжетні задачі, а й різного роду вправи, приклади.

Задачі у навчанні математики є об'єктом вивчення та засобом навчання. Виділяються чотири основні функції задач – навчальна, розвивальна, виховна та контролююча.

Однією з найважливіших проблем шкільної математичної освіти є озброєння учнів методами та способами розв'язування задач. Яким би методом не доводилось розв'язувати текстові задачі (алгебраїчним чи геометричним) учневі доводиться виконувати ряд дій для всіх методів.

На етапі аналізу тексту задачі необхідно вміти виділити об'єкти, про які йде мова в задачі, а також її умову та запитання, встановити відоме та невідоме, виділити ситуацію, яка описується в задачі.

На етапі пошуку плану розв'язування знадобиться вміння записувати функціональну залежність між величинами та вміння виразити величину з формули, скласти з даної задачі різні підзадачі, виділити з умови задачі речення, які виражають залежність між величинами та перетворити їх. На етапі реалізації плану головним є вміння переводити залежність між величинами на математичну мову.

На етапі дослідження доводиться інтерпретувати результат за умовою поданої задачі, виконувати перевірку розв'язку, оцінювати його з точки зору оптимальності.

Більшість цих умінь формується в початковій школі. Арифметичний метод, який там домінує, практично вичерпується названими уміннями. Але в середній школі основним являється метод рівнянь та нерівностей, і для його використовування, окрім загальних, потрібні і спеціальні уміння:

Уміння скласти короткий запис умови задачі.

У початковій школі розв'язання арифметичних задач починається з розглядання та обговорювання готових зразків короткого запису умови. Після чого учням пропонуються вправи на читання короткого запису та складання по ньому умови задачі. Школярів учать також короткому запису по аналогії, вибору потрібного запису з пропонованих, доповненню незакінченого запису. Подібну роботу необхідно виконувати і в молодших класах середньої школи.

Уміння виконувати схематичний запис умови задачі. Короткий запис часто вважають схематичним. Хоча з точки зору методики для цього нема особливих умов. У короткому запису використовуються і розвиваються вміння учнів представляти інформацію у вербальній формі. А схематична – націлена на вміння працювати з образною інформацією.

Особливо ефективно використовуються схеми під час розв'язування задач на рух. Навчання вміння будувати рисунок проводиться за принципом від простого до складного по мірі ускладнення самих задач протягом усього курсу алгебри. Спочатку учням показують зразки складання рисунку потім пропонують виконати спеціальні вправи на вибір рисунку, якій відповідає умові, та «прочитати» рисунок. Наостанок виконуються завдання на складання задач, в яких необхідно домалювати рисунки або виправити неточності.

Уміння вибирати величину, яку будемо вважати змінною. Це вміння формується в середніх класах за допомогою спеціальних вправ. Спочатку запропонуємо розглянути будь-яку задачу.

Приклад. Два катери, які мають однакову швидкість в стоячий воді, проходять по двох річках однакову відстань за течією та повертаються назад туди, звідки виїхали. В який з річок на цей шлях піде більше часу: в річці з швидкою течією, чи з повільною течією?

Завдання до задачі:

а) яку з невідомих величин (швидкість течії, швидкість катера, відстань) доцільно вважати змінною?

б) яку величину було б зручно позначити через x, якби була відома швидкість катера?

в) яку величину було б зручно позначити через x, якщо треба було б порівняти відстань, пройдену катером за однаковий час туди та назад?

Уміння алгебраїчно виражати величини через змінну. Це вміння пов'язано з попереднім, оскільки від вибору змінної залежить вираз, який складається за умовою. У початковій школі проводиться пропедевтика цього вміння: записують числові та літерні вирази за умовою задачі. Для його вдосконалення в середніх класах бажано запропонувати вправи, в яких необхідно виразити бажану величину через іншу. Так, до попередньої задачі можна запропонувати такі завдання:

а) виразити відстань, пройдену катером, через відому швидкість одного катера та швидкість течії туди та назад;

б) виразити швидкість течії, якщо відстань є відомою.

Уміння складати нерівності до задач. Під час переходу до алгебраїчного методу розв'язування задач учням потрібно пам'ятати, що нерівність зі змінною є аналогічною числовій нерівності, але замість числових значень величин стоять їх літерні вирази.

Педагогічна, методична література та практика навчання свідчать про те, що існують труднощі, з якими учні стикаються під час розв'язування текстових задач.

Перша складність – уміння математизувати умову, тобто складання математичної моделі, яка представляє собою складання нерівності або системи нерівностей. Для того, щоб перевести умову задачі на математичну, учневі необхідно добре вивчити та правильно зрозуміти умову, записати питання задачі, виражаючи невідому величину через відому. На цьому шляху проблеми, з якими стикаються школярі, мають різний характер. Іноді вони пов'язані з нерозумінням фізичних явищ, хімічних, економічних термінів, законів залежностей. Так, далеко не всі розуміють залежність між швидкістю, часом та відстанню в рівномірному русі; залежність між роботою, часом та продуктивністю праці; залежність між ціною, кількістю товару та коштовністю. Учні мають труднощі при означенні швидкості зближення під час руху назустріч або в одному напрямку, погано орієнтуються у русі по колу.

Друга складність – складання нерівностей зі змінними, які вводить учень.

Третя складність – складання виразу для функції (відношення), до якої зводиться питання задачі, назвемо її функцією цілі.

Четверта складність – розв'язування отриманої нерівності або системи нерівностей раціональним способом.

Отже, для успішного розв'язування задач за допомогою нерівностей, учням необхідно знати всі властивості нерівностей та систем, уміти використовувати набуті знання під час складання нерівностей за умовою задачі. Пропонуємо фрагменти уроків, в яких наведено приклади задач, що потребують при розв'язуванні використання нерівностей.

6 клас

Тема: Розв'язування текстових задач за допомогою нерівностей.

Мета: Систематизувати знання з теми «Нерівності»; сформувати вміння розв'язувати задачі за допомогою нерівностей; розвивати логічне мислення; виховувати культуру математичних записів.

Тип уроку: урок закріплення знань, формування вмінь та навичок.

Хід уроку

Актуалізація опорних знань.

Запитання до учнів:

Скласти нерівність за текстом: «Число a більше числа сім», «Число x не більше числа 10», «Сума чисел x та 10 не більше числа 19».

Яким може бути число a в першій нерівності, число x в другій нерівності і число x в третій нерівності?

Що називається числовою нерівністю?

Що значить розв'язати нерівність?

Дайте визначення розв'язку нерівності.

Яке з чисел 11; 67; 24; 100 буде розв'язком нерівності $x - 1 > 25$?

Чи є корінь рівняння $5{,}8 + 2{,}5x = 12{,}3$ розв'язанням нерівності $1{,}7 < x < 2{,}8$?

Формування вмінь і навичок розв'язання задач за допомогою нерівностей.

Учитель читає умову задачі та записує коротку умову на дошці.

Задача 1. У двох сестер була однакова кількість грошей. Старша сестра витратила $\frac{7}{9}$ своїх грошей, а молодша $\frac{6}{8}$ своїх грошей. У якої сестри грошей залишилося менше?

Задача проста, тому розв'язування задачі проводиться усно. Викликаний вчителем учень з місця диктує: «Так як грошей було однаково у старшої та молодшої сестер, можемо прийняти за 1 початкову кількість грошей.

$1-\frac{7}{9}=\frac{2}{9}$ - залишилось грошей у старшої сестри

$1-\frac{6}{8}=\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$ - залишилось грошей у молодшої сестри

Тепер порівняємо ці дробі. Їх треба привести до спільного знаменника.

$\frac{2}{9}=\frac{8}{36};\frac{2}{8}=\frac{1}{4}=\frac{9}{36};\frac{8}{36}\langle\frac{9}{36}$.

Відповідь: у старшої сестри залишилося менше грошей».

Задача 2. Якщо сторони прямокутника зменшити, одну на 2 м, а іншу на 3 м, то отримаємо квадрат, площа якого буде відрізнятися від площі прямокутника менше, ніж на 16 м^2. Знайти сторони квадрата та прямокутника, знаючи, що міри довжини вимірюються цілими числами.

Запитання учням:

Які фігури є в умові задачі, які їхні властивості?

Що більше, ширина та довжина прямокутника, чи сторона квадрата?

Що позначимо через змінну величину?

Якими виразами тоді запишемо ширину та довжину прямокутника?

Які формули існують для знаходження площі прямокутника і квадрата?

Яка з площ більша?

Коли учні відповідають на запитання, з'являється розв'язок задачі. Запис на дошці робить учитель, учні пишуть у своїх зошитах.

Позначимо x – сторона квадрата; тоді x + 3 – довжина, x + 2 – ширина прямокутника. Площа квадрата – x2, площа прямокутника – (x + 2) (x + 3).

Згідно з умовою, (x + 2) (x + 3) – x2 < 16,5x < 10x < 2, але x ∈ N.

Сторона квадрата дорівнює 2 м, сторони прямокутника 3 м і 4 м.

Для самостійного розв'язування пропонуємо задачу 3.

Задача 3. Ділянка землі повинна мати форму прямокутника, при чому одна зі сторін повинна мати довжину 85 м, а інша сторона теж повинна мати довжину, яка вимірюється цілим числом метрів. Площа ділянки не повинна перевищувати 10000 м^2. Знайти невідому сторону прямокутника.

Учням дається час на розв'язування задачі. Потім іде перевірка за запитаннями:

Що позначили через невідоме?

Яку нерівність створили?

Яка відповідь?

Підводимо підсумок уроку, задаємо домашнє завдання [1], [7].

7 клас

Тема: Розв'язування задач за допомогою лінійних нерівностей та їх систем.

Мета: Відтворювання та застосування знань з метою їх поглиблення та закріплення з теми «Нерівності». Формування навичок перекладати умову задачі на математичну мову. Виховування вміння оперувати математичними термінами.

Тип уроку: урок закріплення знань, формування вмінь та навичок.

Хід уроку

Актуалізація опорних знань.

Діти відповідають на запитання:

а) Чи вірні такі нерівності?

$0 \le 30$; $25 \le 20$; $3 \ge 5$; $a + 1 \le a + 1$; $45 \ge 45$.

б) Знайти найменше ціле число x, яке задовольняє нерівності.

$x \ge -3$; $x \ge 6$; $x > 5$; $x > -4$; $x \ge -4{,}21$; $x \ge 3{,}24$; $x > \frac{42}{17}$; $x > \frac{-25}{8}$

$-\frac{3}{5} \le -\frac{x}{5}$; $2{,}7x > 1{,}35$; $-52x < 252$.

в) Переведіть речення у математичний запис:

Сьогодні у Києві 0ºС, а в Харкові температура не вища за київську.

Вода піднялась на висоту не менше 5 м.

Завод отримав за рік прибутку не менше ніж к гривень.

Температура води в стані рідини при нормальному тиску не менше 0ºС і не більше 100º.

Довжина розбігу літака під час зльоту не менше 80 м.

Формування вмінь та навичок.

Учні біля дошки разом із класом розв'язують задачі.

Задача 1. З двох міст відправляються одночасно назустріч один одному два потяги з однаковими постійними швидкостями. З якою швидкістю повинні рухатися поїзди, щоб через дві години після початку руху сума відстані пройдена ними була не менше 200 км?

Розв'язок.

Нехай х км/год шукана швидкість поїздів. За 2 години кожен із поїздів пройде 2х км. За умовою задачі сума відстані, яку пройдуть поїзди за 2 години, повинна бути не менше 200 км. Отже нерівність 4х ≥ 200, х ≥ 50.

Відповідь: швидкість руху кожного поїзда повинна бути не менша 50 км/год [5, 6].

Задача 2. Відстань між містами А і В дорівнює 500 км. З цих міст одночасно назустріч один одному вийшли два поїзди. Швидкість одного з них на 10 км/год більша за швидкість іншого. Через 6 годин поїздам до зустрічі залишилось більше 12 км. Знайти можливу швидкість руху кожного поїзда, знаючи, що вона є цілим числом.

Розв'язок.

Нехай х км/год – швидкість 1-го поїзда, (х + 10) км/год – швидкість 2-го поїзда. Сумісна швидкість поїздів – (2х + 10) км/год. Тоді за 6 годин вони пройшли (2х + 10)*6 км. Поїздам лишилось пройти до зустрічі 500 - (2х + 10)*6 км. Звідси нерівність 500 - (2х + 10)*6 > 12, х < 35,7.

Відповідь: швидкість поїздів 35 і 45 км/год.

Задачі підвищеного рівня розв'язують разом із учителем.

Задача 3. У двох ящиках знаходяться більше 29 однакових деталей. Число деталей у першому ящику зменшено на дві деталі, перевищує число деталей у другому ящику більше ніж в три рази. Втричі більше число деталей в першому ящику перевищує здвоєне число деталей в другому ящику, але менше на 60 деталей. Скільки деталей у кожному ящику?

Звертаємо увагу учнів, що в умові задачі дві сюжетні лінії, тому треба ввести дві невідомі.

Нехай х – кількість деталей у 1-му ящику;

у – кількість деталей у 2-му ящику.

За першою частиною умови складаємо таку нерівність х + у > 29. За другою частиною умови – нерівність х – 2 > 3у. За третьою – нерівність 3х – 2у < 60. Об'єднаємо ці нерівності у систему. Маємо:

$$\begin{cases} x+y \succ 29 \\ x-2 \succ 3y \\ 3x-2y \prec 60 \end{cases}.$$

Другу нерівність помножимо на -3 і додаємо до третьої нерівності.

$$\begin{cases} x+y \succ 29 \\ -3x+9y \prec -6 \\ 3x-2y \prec 60 \end{cases}; \quad \begin{cases} x+y \prec 29 \\ 7y \prec 54 \end{cases}; \quad y < 7{,}7.$$

Повертаємося до нашої системи і тепер від першої нерівності віднімаємо другу. Маємо:

$$\begin{cases} x+y \succ 29 \\ x-3y \succ 2 \\ 3x-2y \prec 60 \end{cases}; \quad \begin{cases} 4y \succ 27 \\ 3x-2y \prec 60 \end{cases}; \quad y > 6{,}75.$$

Отже 6,75 < у < 7,7, але у $\in N$. Тому у = 7.

Як шукати х учні вирішують самі, вчитель контролює.

Першу нерівність помножимо на 3 і додамо до другої нерівності. Отримаємо 4х > 89, х > 22,3.

Далі другу нерівність помножимо на -2, третю – на 3 і додамо їх. Отримаємо 7х < 176, х < 25,1.

Отже 22,3 <х < 25,1, але х $\in N$. Тому х = 23; 24; 25.

Підставимо значення х і у до системи нерівностей. З трьох значень х підходить тільки х = 24.

Відповідь: у першому ящику було 24 деталі, а в другому – 7 деталей.

Підводимо підсумки уроку, задаємо домашнє завдання [2], [7].

9 клас

Тема: Розв'язування задач за допомогою нерівностей другого степеня з однією змінною.

Мета: Удосконалити вміння розв'язувати задачі за допомогою нерівностей другого степеня з однією змінною. Розвивати логічне мислення, виховувати культуру математичних записів.

Тип уроку: урок узагальнення знань, формування вмінь та навичок.

Хід уроку

Актуалізація опорних знань.

Учні біля дошки розв'язують нерівності:

х2 – 5х – 36 < 0;   -х2 + 4,6х – 2,4 < 0;   9х2 + 30х + 25 < 0;

-5х2 ≥ -10х; $\frac{3x^2-11}{8} \prec 10 - \frac{37-x^2}{5}$;

$$\begin{cases} x^2-14x+45 \ge 0 \\ 3{,}2 \le x \le 11{,}7 \end{cases}.$$

Формування вмінь та навичок.

Учень біля дошки розв'язує задачу.

Задача 1. Сторони прямокутника дорівнюють 2 і 3 дм. Кожну сторону збільшили на однакову кількість дециметрів так, що площа прямокутника стала більше 12 дм^2. На скільки збільшилась кожна сторона?

Розв'язок.

Нехай кожна сторона прямокутника збільшена на х дм. Тоді сторони нового прямокутника дорівнюють (2 + х) і (3 + х) дм, а його площа – (2 + х) (3 + х) дм^2, звідки отримуємо нерівність: х2 + 5х + 6 > 12.

x2 + 5x - 6 > 0, (x + 6) (x – 1) > 0, x < - 6, x > 1. За умовою задачі x > 0, тоді залишається x > 1.

Відповідь: кожну сторону прямокутника збільшили більше, ніж на 1 дм.

Задача 2. Велосипедист відправляється з пункту А в пункт В. Відстань між ними – 60 км. Швидкість велосипедиста стала. Не затримуючись у В, він їде назад із тією самою швидкістю, але через одну годину після виїзду з В він робить зупинку на 20 хв., після чого він продовжує шлях, збільшивши при цьому свою швидкість на 4 км/год. В яких межах знаходиться швидкість велосипедиста, якщо відомо, що на зворотній шлях від В до А він затратив часу не більше, чим на шлях від А до В?

Задачу розв'язуємо колективно.

Викликаний до дошки учень за умовою задачі малює рисунок руху велосипедиста (рис.2).

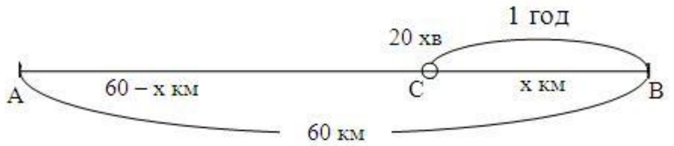

Рис.2

Учитель питає учнів: «Що позначимо через x?» Якщо учням важко відповісти на запитання, розбиваємо його на декілька запитань.

Якщо буде відома відстань ВС (позначимо її x км), чи зможете ви записати виразом відстань АС?

Відстань ВС проїхав велосипедист за 1 годину, ми позначили її x км, чи можна записати вираз для початкової швидкості? А для швидкості на зворотному шляху після зупинки?

Отож, якщо ВС = x км, то початкова швидкість x км/год. АС = (60 – x) км.

Нова швидкість велосипедиста буде (x + 4) км/год.

Час від А до В буде $\frac{60}{x}$ годин. Час від В до А буде ($\frac{60-x}{x+4}+1\frac{1}{3}$) годин. Але, за умовою задачі, час від В до А не більше, ніж час від А до В, звідки нерівність

$$\frac{60-x}{x+4}+1\frac{1}{3} \le \frac{60}{x}.$$

Розв'язуючи нерівність, отримаємо

$$\frac{60-x}{x+4}+\frac{4}{3}-\frac{60}{x} \le 0;$$

$$\frac{180x-3x^2+4x^2+16x-180x-720}{3x(x+4)} \le 0;$$

$$\frac{x^2+16x-720}{3x(x+4)} \le 0;$$

$$\frac{(x+36)(x-20)}{3x(x+4)} \le 0; \ (x > 0); \quad \frac{(x+36)(x-20)}{x+4} \le 0;$$

0 < x< 20.

Відповідь: швидкість знаходиться в межах від 0 до 20 км/год.

Задача 3. Купуючи декілька однакових книг і однакових зошитів, за книги заплатили 10 грн. 56 коп., а за зошити – 56 коп. Книг купили на 6 штук більше, ніж зошитів. Скільки купили книг, якщо ціна однієї книги перевищує ціну зошита більше, ніж на 1 грн?

Учень біля дошки записує коротку умову задачі у вигляді таблиці:

	Кількість	Ціна одиниці	Вартість
Книжки	більше на 6	більша на 1 грн.	10,56
Зошити			0,56

Учні пропонують, що позначимо через x. За їхньою пропозицією, x шт. – кількість куплених зошитів, тоді (x + 6) шт. – кількість куплених книжок.

Ціна однієї книги – 10,56 / (x + 6). Ціна одного зошита – 0,56/x. За умовою задачі, ціна однієї книги перевищує ціну зошита більше, ніж на 1 грн?

Отже нерівність $\frac{10{,}56}{x+6}-\frac{0{,}56}{x} \succ 1$;

$$\frac{10{,}56}{x+6}-\frac{0{,}56}{x}-1 \succ 0;$$

$$\frac{10{,}56x-0{,}56x-3{,}36-x^2-6x}{x(x+6)} \succ 0;$$

$$\frac{4x-x^2-3{,}36}{x(x+6)} \succ 0.$$

За умовою x > 0, отже і x + 6 > 0. Тоді помножимо обидві частини нерівності на – x(x + 6), отримаємо

x2 – 4x – 3,36 < 0; (x – 1,2) (x – 2,8) < 0; 1,2 < x < 2,8.

x = 2, тоді кількість куплених книжок складатиме 8 штук.

Відповідь: купили 8 книжок і 2 зошити.

Підводимо підсумок уроку та задаємо домашнього завдання.

Якщо є час, можна розв'язати ще задачу [5].

Задача 4. Відстань між А та В дорівнює 100 км. З міста А до В відправились одночасно два автомобілі. Перший має швидкість на 10 км/год більше, ніж інший, але в дорозі він робить зупинку на 50 хвилин. В яких межах може змінюватись швидкість першого автомобілю при умові, що в місто В він прибуде не пізніше іншого автомобілю?

Розв'язок.

Нехай швидкість першого автомобілю – х км/год, тоді швидкість другого буде – (х – 10) км/год. Час першого – $\frac{100}{x}+\frac{5}{6}$ годин, час другого – $\frac{100}{x-10}$ годин.

Отже нерівність $\frac{100}{x}+\frac{5}{6} \leq \frac{100}{x-10}$; х2 - 10х – 1200 ≤ 0; (х – 40) (х + 30) ≤ 0; -30 ≤ х ≤ 40; (х > 10), 10 ≤ х ≤ 40;

Відповідь: швидкість першого автомобілю може змінюватись у межах 10 ≤ х ≤ 40 [3], [7].

Висновки та перспективи подальших розробок. Такі методичні рекомендації стануть в нагоді студентам, молодим спеціалістам та вчителям під час підготовки уроків із застосування нерівностей при розв'язуванні текстових задач. Такі завдання сприятимуть всебічному розвиткові учнів: тренуватимуть увагу, пам'ять, розвиватимуть логічне мислення, вміння переходити від загального до конкретного і навпаки і т. д.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алгебра. Учебник для 7 класса средней школы // под ред. Теляковского С. А. – М. : Просвещение, 1992.
2. Алгебра. Учебник для 8 класса средней школы // под ред. Теляковского С. А. – М. : Просвещение, 1992.
3. Алгебра. Учебник для 9 класса средней школы // под ред. Теляковского С. А. – М. : Просвещение, 1992.
4. Алексеев П. Г. Сборник задач по алгебре / П. Г. Алексеев. – М. : Просвещение, 1991.
5. Бевз Г. П. Методика викладання математики / Г. П. Бевз. – К. : Вища школа, 1998.
6. Варущак В. О. Деякі аспекти викладання математики в фізико-математичних класах / В. О. Варущак // Математика в школі. – 2005. – №4. –С. 32-38.
7. Головченко Л. О. Типи і структура уроків математики / Л. О. Головченко // Математика в школі. – 2002. – №20.
8. Кушнір Н. Г. Рівняння, нерівності в задачах / Н. Г. Кушнір. К. : Освіта, 2005.
9. Ляшенко Н. И. Практические и лабораторные занятия по методике преподавания математики / Н. И. Ляшенко. М. : Просвещение, 2001.

REFERENCES

1. Telyakovskiy, S. A. (Ed.). (1992). *Algebra. Uchebnik dlya 7 klassa sredney shkoly [Algebra. Textbook for the 7th grade of secondary school]*. Moscow: Prosveschenie [in Russian].
2. Telyakovskiy, S. A. (Ed.). (1992). *Algebra. Uchebnik dlya 8 klassa sredney shkoly [Algebra. Textbook for the 8th grade of secondary school]*. Moscow: Prosveschenie [in Russian].
3. Telyakovskiy, S. A. (Ed.). (1992). *Algebra. Uchebnik dlya 9 klassa sredney shkoly [Algebra. Textbook for the 9th grade of secondary school]*. Moscow: Prosveschenie [in Russian].
4. Alekseyev, P. G. (1991). *Sbornik zadach po algebre [Book of Algebra problems]*. Moscow: Prosveshchenie [in Russian].
5. Bevz, H. P. (1998). *Metodyka vykladannia matematyky [Methods of teaching Math]*. Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].
6. Varushchak, V. O. (2005). Deiaki aspekty vykladannia matematyky v fizyko-matematychnykh klasakh [Some aspects of teaching Math to students majoring in Physics and Mathematics]. *Matematyka v shkoli – Mathematics at school, 4,* 32-38 [in Ukrainian].
7. Holovchenko, L. O. (2002). Typy i struktura urokiv [Types and structure of lessons]. *Matematyka v shkoli – Mathematics at school, 20* [in Ukrainian].
8. Kushnir, N. H. (2005). *Rivniannia, nerivnosti v zadachakh [Equations, inequalities in problems]*. Kyiv: Osvita [in Ukrainian].
9. Lyashenko, N. I. (2001). *Prakticheskie i laboratornye zanyatiya po metodike prepodavaniya matematiki [Practicals and laboratories on methods of teaching Math]*. Moscow: Prosveshchenie [in Russian].

Ирина Семеновна Заливина,
старший преподаватель Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения «Школа №1034 – Отдел гимназия»,
ул. Братеевская, 18, г. Москва, Россия

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕРАВЕНСТВ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ

Статья посвящена методике применения текстовых задач при изучении темы «Неравенства». Умение решать текстовые задачи часто выступает критерием усвоения уровня математических знаний, поскольку дает возможность проверить не только качество усвоения теоретического материала на уровне воспроизведения, но и умение логически рассуждать, выявлять по конкретным сюжетам задачи математическое содержание, анализировать его, находить целесообразные пути достижения поставленной цели. Поэтому использование задач в курсе школьной математики дает положительные результаты в углублении знаний по математике. Неравенства и их системы и совокупности являются прочным средством для решения многих задач в школьном курсе математики. Их нужно использовать для закрепления, углубления, повторения и расширения теоретических знаний, для развития творческой деятельности. Задачи в обучении математике являются объектом изучения и средством обучения. Во время работы над этой темой были предложены методические рекомендации по решению задач на составление неравенств. Данные рекомендации были реализованы при рассмотрении решений отдельных задач и в планах-конспектах уроков для разных классов школы. Также были определены трудности, с которыми сталкиваются учащиеся при решении текстовых задач на составление неравенств: трудности в определении скорости сближения при движении навстречу, скорости при движении в одном направлении, по кругу; составление неравенств с переменными, которые вводит ученик; составление выражения для функции (отношения); решение неравенств или систем рациональным способом. В статье предлагаются пути преодоления этих трудностей, каждый отдельный случай проиллюстрирован соответствующей задачей. Также были выяснены умения, которыми должны обладать учащиеся для успешного решения поставленных перед ними вопросов. Подробно рассмотрены действия учеников на различных этапах решения задач. Отдельное внимание уделено умениям переводить условие конкретной задачи на математический язык. При использовании задач, предложенных в данной работе, ученики получат хорошие навыки в решении текстовых задач с помощью неравенств; развивается их память и внимание.

Ключевые слова: неравенства, свойства неравенств и их систем, текстовые задачи, алгоритм решения сюжетных задач, типичные трудности.

Iryna Zalivina,
senior lecturer, State Funded Educational Institution
"School №1034 – Department Gymnasium"
18, Brateevskaya Str., Moscow, Russia

PROCEDURE OF USING INEQUALITIES IN SOLVING SITUATION PROBLEMS

The paper is focused on the procedure of applying situation math problems when studying inequalities. The ability to solve situation problems is often a criterion of math knowledge acquisition as long as it allows to check the quality of mastering theoretical information, the ability to think logically, to determine math content using certain situations, analyze it, to find efficient ways of achieving the goal. For this reason, the use of math problems at school provides deepening knowledge on mathematics. Inequalities and their systems are a powerful tool for solving a great number of math problems at school. They should be used for consolidation, deepening, revision and expanding of theoretical knowledge, for the development of creativity. When teaching math, problems are both a subject of learning and training device. The guidelines for solving math problems with composing inequalities were offered. These guidelines were implemented while studying the solving of certain math problems as well as in lesson plans for different grades at school. The difficulties which students encounter while doing situation sums with composing inequalities were determined. They are the following: difficulties in estimating approach velocity when moving from the opposite direction, the speed of moving in the same direction or circling; composition of inequalities with variables introduced by a student him/herself; composition of a ratio for a function; logical solving of inequalities or their systems. The ways of overcoming the above mentioned difficulties are offered in the paper, each particular case is illustrated by a corresponding problem. The students' abilities required for successful solving of math problems are outlined. Students' actions at different stages of doing situation sums are considered in details. The students' abilities of interpreting problem statement into the mathematical language are given particular attention. It is concluded that the use of the math problems offered in the paper will improve students' skills of solving situation problems; give them an opportunity to develop their memory and attention.

Keywords: inequalities, properties of inequalities and their systems, situation problems, algorithm for solving situation problems, typical difficulties.

Подано до редакції 16.07.2015

Рецензент: д. пед. н., проф. Г. Х. Яворська