Таким образом, использование признака Раабе для исследования сходимости числовых рядов расширяет аналитические возможности студентов и не требует дополнительной подготовки при условии актуализации знаний о биноме Ньютона, понятии бесконечно малой величины, о порядке малости, понятии знакоположительного числового ряда и владения навыками вычисления пределов числовых последовательностей.

Библиографические ссылки

1. Кудрявцев Л. Д., Кутасов А. Д., Чехлов В. И., Шабунин М. И. Сборник задач по математическому анализу. Том 2. Интегралы. Ряды: Учеб. пособие/ Под ред. Л. Д. Кудрявцева. — 2-е изд., перераб. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 504 с.

2. Справочное пособие по высшей математике. Т. 2: Математический анализ: ряды, функции векторного аргумента. Ч.1: Ряды: учеб. пособие / И. И. Ляшко [и др.]. — Изд. 7-е. — М.: ЛКИ, 2008. — 224 с.

3. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник в 3-ч тт. Т. 2 — 10-е издание, стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 800 с.

4. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник в 3-ч тт. Т. 1 — 11-е издание, стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 608 с.

УДК 372.851:51

СЮЖЕТНЫЕ ЗАДАЧИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ВНУТРИПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Т. Н. Супрунова
ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»
Москва (Российская Федерация)
Науч. рук. – Н. И. Фирстова, к.пед.н., доцент

PLOT TASKS AIMED AT THE FORMATION OF INTRA-SUBJECT CONNECTIONS IN THE COURSE OF MATHEMATICS

T. N. Suprunova
Moscow Pedagogical State University
Moscow (Russian Federation)
Scientific adviser – N. I. Firctova, PhD, Associate professor

Статья посвящена сюжетным задачам, которые направлены на установление внутрипредметных связей в курсе математики. В ней рассматриваются примеры задач, которые решаются с помощью средств геометрии.

The article is devoted to plot problems that are aimed at establishing intra-subject connections in the course of mathematics. It considers examples the problems that are solved using geometry tools.

Ключевые слова: сюжетные задачи; способы решения сюжетных задач; внутрипредметные связи в курсе математики

Key words: plot problems; methods of solving plot problems; intra-subject connections in the course of mathematics

Вопросами, связанными с сущностью, целями и функциями решения сюжетных задач, занимались Л. М. Фридман, Ю. М. Колягин, А. Д. Семушин, А. В. Шевкин, К. И. Нешков, Н. К. Рузин, В. И. Крупич, Г. И. Саранцев, А. А. Столяр. Именно под влиянием работ этих педагогов-математиков сложилось современное представление о роли сюжетных задач в обучении математике.

В обучении математике важную роль играет решение сюжетных задач.

Л. М. Фридман под сюжетными понимал задачи, в которых описан некоторый жизненный сюжет с целью нахождения определенных количественных характеристик или значений [1, стр. 32]. Такая трактовка сюжетной задачи наиболее точно отражает ее суть. Действительно, сюжетная задача представляет собой описание явления, события или процесса, который возможен в реальной жизни. Они выполняют ряд функций, которые помогают достигать требуемых результатов: личностных, метапредметных и предметных. До некоторого времени задачи были лишь целью обучения, но со временем требования общества к результатам обучения изменились, в связи с чем задачи стали не только целью, но и средством обучения.

К основным целям решения сюжетных задач можно отнести следующие:

1) Формирование у обучающихся общего подхода, общих умений и способностей решения большинства задач;
2) Овладение изучаемыми математическими понятиями;
3) Овладение понятиями «модели» и «моделирования» и особенностями математического моделирования [1, стр. 34].

Проанализировав школьные учебники алгебры 9 класса следующих авторских коллективов: С.М. Никольский, М.К. Потапов и др.; Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк и др; Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др.; Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С.; Дорофеев Г.В. и др., можно сделать следующий вывод: большинство сюжетных задач, которые встречаются, можно объединить в группы: задачи на движение, на работу, на покупку товаров, на проценты. Сюжетных задач в соответствии с представленной типологией достаточно много. Для более качественного освоения обучающимися курса математики целесообразно дополнить сюжетные задачи из школьного учебника сюжетными задачами, которые направлены на установление внутрипредметных связей в курсе математики. Для поиска таких задач учителю потребуются значительные затраты времени, поэтому мы подобрали сюжетные задачи, которые направлены на установление внутрипредметных связей в курсе математики.

Решение сюжетных задач, направленных на формирование внутрипредметных связей в курсе математики важно, поскольку такие сюжетные задачи из алгебры направлены на закрепление содержательных линий курса геометрии. Обучающиеся, которые понимают, как решать задачи средствами геометрии, открывают для себя новые возможности более рационального решения задач, оттачивают умение решать задачи. Также решение задач различными способами способствует развитию креативности и нестандартного мышления у обучающихся.

При решении сюжетных задач с элементами геометрии помимо знаний из курса алгебры необходимо знание определений и теорем, которые изучаются на уроках геометрии. На примерах таких задач учитель сможет продемонстрировать связь алгебры и геометрии, что будет способствовать укреплению знаний теоретических положений курса геометрии.

Рассмотрим следующую задачу:

Задача 1. «Два судна двигаются прямолинейно и равномерно в один и тот же порт. В начальный момент времени положения судов и порта образуют равносторонний треугольник. После того как второе судно прошло 80 км, указанный треугольник становится прямоугольным. В момент прибытия первого судна в порт второму остается пройти 120 км. Определите расстояние между судами в начальный момент времени» [2, стр. 43].

После осмысления текста задачи обучающиеся могут сделать самостоятельно или с помощью учителя вывод о необходимости использования теоретических сведений из курса геометрии. Так как начальное расположение судов и порта образуют равносторонний треугольник, то для расположения судов и порта справедливы свойства равностороннего треугольника; после того, как второе судно проплыло 80 км, расположение судов и порта образовало прямоугольный треугольник, для которого можно применить свойство прямоугольного треугольника. Без применения теоретических знаний из курса геометрии представленную задачу решить невозможно.

Также в этой группе задач можно выделить те, в которых не так очевидно использование определений и теорем геометрии, но тем не менее только с их применением удастся решить задачу. На этапе поиска решения таких задач необходимо найти геометрическую интерпретацию условия задачи, а далее перевести задачу на геометрический язык и решить её. Стоит отметить, что при первоначальном знакомстве обучающихся с подобными сюжетными задачами создается проблемная ситуация, так как применение определений и теорем из курса геометрии в этом случае не так очевидно. Сюжетные задачи описывают некоторую ситуацию, в основе которой лежит процесс – это может быть движение, выполнение какой-либо работы и так далее. Эти процессы характеризуют три компонента: объем(путь), время и скорость выполнения. Среди представленных объектов можно выделить постоянную, тогда другие два объекта находятся с ней в некотором отношении, например, они могут быть прямо пропорциональны или обратно пропорциональны ей. Другими словами, для нахождения значения постоянного компонента требуется найти либо произведение двух компонентов, либо их отношение. Длина отрезка в геометрии будет обозначать любую из величин. Интерпретацией произведения в геометрии является площадь прямоугольника, при этом множители будут выражать длины сторон этого прямоугольника. Для интерпретации отношения можно использовать тангенс угла.

В качестве примера рассмотрим следующую задачу:

Задача 2. «Из пункта *A* в направлении пункта *B* вышел турист. Одновременно с ним из пункта *B* в пункт *A* вышел другой турист. Они встретились в полдень. Оставшуюся часть пути первый турист прошел за 9 ч, а второй турист – за 4 часа. Какое время показали часы, когда туристы вышли навстречу друг другу?». [3, стр. 177]

Рассмотрим модель, соответствующую описываемой геометрической интерпретации (рисунок 1).

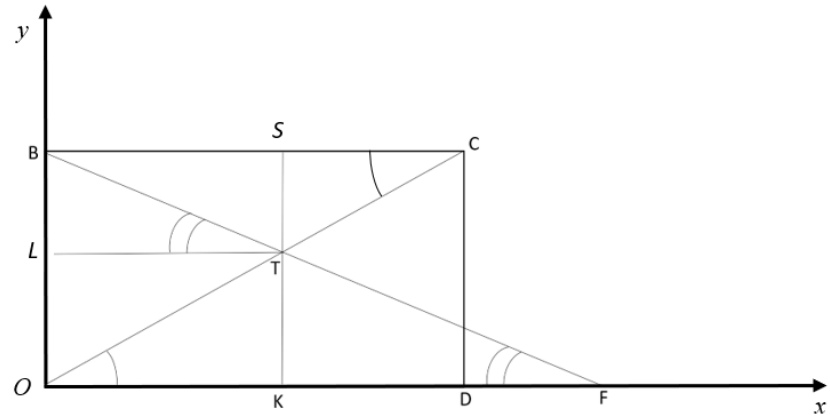

Рис. 1 – Модель задачи 2

Введем прямоугольную систему координат *xOy*, на оси *Ox* отмечено время движения туристов (в часах), на оси *Oy* расстояние, которое проходят туристы (в километрах).

Отрезок *OB* изображает расстояние между пунктами *A* и *B*, отрезок *OF* – время движения туриста, двигавшегося из пункта *B* в пункт *A*, а отрезок *OD* – время движения туриста, направлявшегося из пункта *A* в пункт *B*. Точка *T* соответствует моменту встречи двух туристов. Пусть $TK \perp OD$, $K \in Ox$; $TL \perp OB$,

$L \in Oy$, тогда отрезок KD изображает время движения второго пешехода до пункта B после встречи (4 ч), отрезок KF – время движения первого туриста до пункта A после встречи (9 ч).

Чтобы ответить на вопрос задачи, необходимо найти длину отрезка OK, который иллюстрирует время, за которое туристы дошли до места встречи.

Данная задача предлагалась учащимся 8 класса ГБОУ «Школа №2007 ФМШ города Москвы». Обучение геометрии в этой школе проходит по учебнику А.В. Погорелова, согласно которому тема «Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике» изучается в 8 классе, а «Подобие треугольников» – в 9 классе, поэтому решение этой задачи сводилось к решению прямоугольного треугольника. Данную задачу можно предложить обучающимся на уроке алгебры в 8 классе после изучения темы «Неполные квадратные уравнения», в это время уже изучена тема «Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике» в курсе геометрии.

В отдельную группу также выделены задачи, которые можно решить различными способами, то есть в этом случае геометрический способ решения может выступать проверкой правильности ответа, полученного при решении другим способом. Также решение задачи несколькими способами продолжает развитие креативности при решении задач.

В качестве примера рассмотрим следующую задачу:

Задача 3. «Чтобы ликвидировать опоздание на 1 час, поезд на перегоне в 720 км увеличил скорость, с которой должен был идти по расписанию, на 10 км/ч. Какова скорость поезда по расписанию?» [4, стр. 11].

Так как в задаче описывается равномерное движение поезда, то расстояние вычисляется как произведение скорости и времени, в геометрии произведение встречается при вычислении площади, поэтому обучающиеся могут догадаться самостоятельно или с помощью учителя о том, что можно изобразить в качестве геометрической интерпретации прямоугольники со сторонами равными скорости и времени движения поезда, тогда площади получившихся прямоугольников будут интерпретированы как расстояние, которое преодолел поезд, таким образом, составленная по условию задачи иллюстрация приводит к необходимости решения геометрической задачи методом площадей.

Рассмотрим модель, соответствующую описываемой геометрической интерпретации (рисунок 2). Площадь прямоугольника $ABCD$, стороны которого произвольной длины, соответствует расстоянию, которое должен пройти поезд. Длина отрезка AB соответствует скорости поезда по расписанию в км/ч (расстоянию, пройденному за единицу времени), длина отрезка AD соответствует времени движения поезда по расписанию в часах.

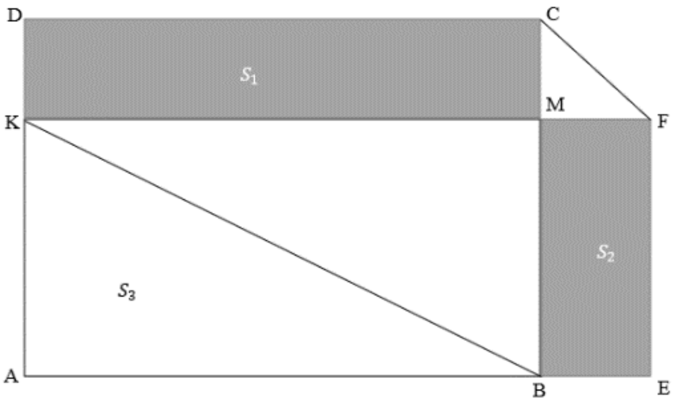

Рис. 2 – Модель задачи 3

Получаем, $S_{ABCD} = AB \cdot AD = 720$.

Отрезок BE изображает скорость 10 км/ч, поэтому добавляя его к отрезку AB, получаем изображение скорости на 10 км/ч больше. Так как при увеличении скорости пройденное время уменьшается на 1 час, из длины отрезка *AD* «вычтем» длину отрезка *DK*. Отрезок *DK* изображает 1 час. Площади прямоугольников *AEFK* и *ABCD* равны, так как иллюстрируют расстояние, равное 720 км.

Получаем, $S_{AEFK} = S_{ABCD} = 720$

Данный способ решения опирается на метод площадей.

Таким образом, при изучении тем «Площадь прямоугольника», «Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике» курса геометрии можно познакомить обучающихся с приёмами решения рассмотренных сюжетных задач. На уроках алгебры представленные задачи можно рассмотреть после изучения темы «Неполные квадратные уравнения», а также во время обобщающего повторения за курс алгебры и геометрии основного общего образования. Решение сюжетных задач с помощью средств геометрии способствует овладению умением выявлять математические закономерности и взаимосвязи. Также умение выбирать способ решения учебной задачи является необходимым результатом освоения образовательной программы. Не менее важным является тот факт, что обучающийся должен стараться решить сюжетную задачу наиболее рациональным способом. Таким образом, задача учителя состоит в том, чтобы познакомить обучающихся с различными способами решения сюжетных задач, в том числе и с применением геометрии. Это способствует расширению кругозора обучающихся, обогащению познавательного опыта, а также развитию творческих способностей.

Библиографические ссылки

1. Фридман Л.М. Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика. Учеб. пособие для учителей и студентов педвузов и колледжей / Л. М. Фридман. – М.: Школьная Пресса, 2002. –204 с.

2. Фирстова Н. И. Алгебра. 9 класс. Новые дидактические материалы для углубленного изучения математики / Н.И. Фирстова. – М.: Интеллект-Центр, 2020. – 64 с.

3. Рыжик В. И. Учим математике: теория и практика / В.И. Рыжик. – М.: Вако, 2015. – 240 с.

4. Капкаева Л. Интеграция алгебраических и геометрических методов в решении задач / Л. Капкаева // Математика: методическая газета для учителей математики. – 2003. - №17. – С. 11–14.

5. Алгебра: 9 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций / А.Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.

6. Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / Г. В. Дорофеев, С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович и др. – 3-е изд. – М. : Просвещение, 2016. – 336 с.

7. Алгебра. 9 класс: учебник для общеобразоват. организаций / С. М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2019. – 335 с.

8. Алгебра. Учеб. для 9 класса средней школы / Ю. Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк и др.; под ред. Теляковского. – М.: Просвещение, 2017. – 287 с.

УДК 378

СТУДЕНЧЕСКОЕ НАСТАВНИЧЕСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ ПЕРВОКУРСНИКОВ: ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ БИНАРНОГО ЗАНЯТИЯ

К. В. Теби

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова»

Ульяновск (Российская Федерация)

Научный руководитель – О. В. Макеева, к.ф-м.н.

STUDENT MENTORING AS A TOOL TO INCREASE THE ACADEMIC MOTIVATION OF FIRST-YEAR STUDENTS: THE EXPERIENCE OF CONDUCTING A BINARY LESSON

K.V. Tebi

Ulyanovsk State University of Education

Ulyanovsk (Russian Federation)

Scientific adviser – O.V. Makeeva, Dr. PhD

В статье предложена идея использования возможностей студенческого наставничества для повышения учебной мотивации первокурсников. Описан опыт проведения бинарного учебного занятия «Построение ступенчатых моделей интегрального исчисления», где ведущий преподаватель – студент старшего (4-ого) курса, а его соведущий – студент первого курса – адресат психолого-педагогического воздействия по повышению учебной мотивации.