

УДК 372.851

Э. Б. Ахмедова,факультет математики, физики и информатики,
Самарский государственный социально-педагогический
университет

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук О. М. Кечина

Реализация внутрипредметного интегративного подхода через составление учащимися математических задач по рисунку

Аннотация. В статье подчеркивается важность интегративного подхода в процессе обучения в школе, в частности, на занятиях по математике. Помимо этого, приведены примеры заданий на составление задач по определенному рисунку, позволяющих реализовать данный подход на уроках математики при изучении различных разделов.

Ключевые слова: интегративный подход, математические задачи, составление задач по рисунку, векторы, геометрическая вероятность, задачи с параметром.

С каждым днем человечеству требуется всё больше людей, которые смотрят на мир нестандартно и творчески подходят к решению любых проблем. В связи с этими запросами общества происходит изменение требований к организации школьного образования, и одним из эффективных решений этой проблемы является интеграция знаний из различных учебных дисциплин. Занятия, построенные на основе интегративного подхода, повышают интерес к обучению, развивают логическое мышление, способствуют формированию разносторонне и гармонично развитой личности. Большим потенциалом для этого обладает математика, элементы которой встречаются практически в каждой изучаемой дисциплине. Для реализации этого подхода на уроках математики можно предлагать обучающимся задания на составление задач с помощью предлагаемых учителем рисунков или рисунков, придуманных самими учениками. Важность умения учащихся самостоятельно составлять задачи, в том числе по рисункам, описана в работах [1; 3].

Приведем примеры заданий, которые можно предложить обучающимся разного возраста при изучении различных тем алгебры, геометрии и теории вероятностей.

Задание 1. На рисунке 1 в прямоугольной декартовой системе координат изображены две окружности с общим центром и квадрат. Придумайте и решите задачи по алгебре, геометрии и теории вероятностей, используя данный рисунок.

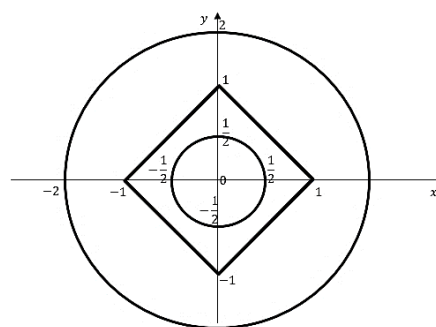


Рис. 1. Изображение к заданию 1

Рассмотрим возможные формулировки задач, которые можно составить по данному рисунку. В рамках алгебры можно составить задачу с параметром, в качестве которого выступает радиус окружности или координаты точек пересечения сторон квадрата с координатными осями. Например:

Задача 1. При каких значениях параметра a система уравнений
$$\begin{cases} |x| + |y| = 1, \\ x^2 + y^2 = a^2 \end{cases}$$
 не имеет решения / имеет четыре решения / имеет восемь решений?

Задача 2. При каких значениях параметров a и b система уравнений
$$\begin{cases} |x| + |y| = b, \\ x^2 + y^2 = a^2 \end{cases}$$
 не имеет решения / имеет определенное количество решений?

На занятиях по геометрии можно составить задачи на: 1) составление уравнений, изображенных на рисунке линий; 2) нахождение площадей фигур, ограниченных изображенными линиями; 3) нахождение объемов тел вращения и их площадей поверхности:

1. Составьте уравнения прямых, образующих стороны квадрата, и уравнения окружностей.

2. Найдите площадь фигуры, ограниченной квадратом и меньшей (большей) окружностью.

3. Найдите площадь сферы, полученной вращением вокруг оси абсцисс (ординат) окружности с большим (меньшим) радиусом.

При составлении задач по теории вероятностей по рисунку рассмотрим задачи на геометрическую вероятность:

Задача 3. В круг с радиусом, равным 2, брошена точка. Найдите вероятность того, что точка попадет в квадрат, но не попадет в круг с меньшим радиусом / не попадет в квадрат / попадет в круг с меньшим радиусом.

Задание 2. На рисунке 2 представлены в декартовой системе координат два вектора \vec{a} и \vec{b} с координатами $\{5; 2\}$ и $\{3; 4\}$ соответственно. Составьте на основе этого рисунка задачи по алгебре и геометрии.

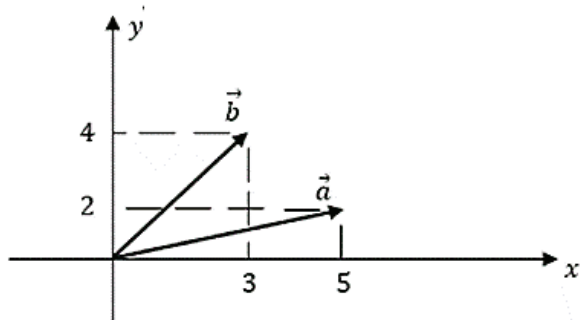


Рис. 2. Изображение к заданию 2

В курсе алгебры можно составить задачу на отыскание корней уравнения, основанную на применении скалярного произведения векторов.

1. Алексеева Е. Е. Составление геометрических задач как средство активизации умственной деятельности учащихся // Вестн. Брян. гос. ун-та. — 2014. — № 1. — С. 272–278.

2. Аугайтите И. А., Тихонов А. Д. Обучение составлению математических задач в системе развития логического мышления учащихся // Лучшая исследовательская статья 2023 : сб. ст. III Междунар. науч.-исслед. конкурса. — Петрозаводск : Междунар. центр науч. партнерства «Новая Наука», 2023. — С. 47–55.

3. Боженкова Л. И., Алексеева Е. Е. Составление задач учащимися как средство достижения предметных и метапредметных результатов при обучении геометрии // Наука и школа. — 2013. — № 5. — С. 103–107.

Обозначим первую координату вектора \vec{a} $x = 5$ и выразим вторую координату этого вектора $2 = \sqrt{x-1}$, т. е. $\vec{a} = \{x; \sqrt{x-1}\}$. Возьмем вектор \vec{c} , параллельный вектору \vec{a} , значит, его координаты будут равны координатам вектора \vec{a} : $\{5; 2\}$. Первую координату вектора \vec{c} запишем через x : $5 = \sqrt{x+20}$. Тогда $\vec{c} = \{\sqrt{x+20}; 2\}$. Два вектора параллельны, если их скалярное произведение равно произведению длин этих векторов. Получим равенство:

$$x \cdot \sqrt{x+20} + 2 \cdot \sqrt{x-1} = \sqrt{x^2+x-1} \cdot \sqrt{24+x}.$$

Тогда задача может быть сформулирована следующим образом: найдите все действительные корни уравнения:

$$x \cdot \sqrt{x+20} + 2 \cdot \sqrt{x-1} = \sqrt{x^2+x-1} \cdot \sqrt{24+x}.$$

Данное задание можно предложить в курсе геометрии с целью закрепления и повторения темы «Скалярное произведение векторов». Также можно составить следующие геометрические задачи:

Задача 4. Найдите сумму / разность / скалярное произведение / угол между векторами / длины изображенных на рисунке векторов.

Задача 5. Найдите площадь треугольника, образованного этими векторами и вектором их разности.

Использование заданий на составление задач по рисунку позволяет реализовывать интегративный подход обучения. В процессе выполнения таких заданий повышается интерес учащихся к предмету, они позволяют ученикам понять смысл производимых действий, устанавливать взаимосвязи между величинами и находить нестандартные пути выхода из сложных ситуаций.