

*Воистинова Г.Х.,*

*кандидат педагогических наук, доцент,*

*доцент кафедры алгебры, геометрии*

*и методики обучения математике*

*Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета*

*Россия, г. Стерлитамак*

*Кулаков А.П.,*

*учитель математики*

*МБОУ «СОШ с. Ира» г. Кумертау*

*Россия, г. Кумертау*

## **ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ НА ДВИЖЕНИЕ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ**

***Аннотация:** В статье рассмотрены основные виды задач на движение. Выделены способы решения такого вида задач. Сформулированы методические рекомендации по решению этих задач. В статье на конкретных примерах разобраны способы решения различных видов задач на движение.*

***Ключевые слова:** текстовая задача, задача на движение, способ решения, скорость, время, расстояние.*

***Annotation:** The article describes the main types of tasks on the movement. The ways to solve this type of problems are highlighted. Formulated methodical guidelines for solving these problems. In the article, with concrete examples, the ways of solving various types of motion problems are analyzed.*

***Key words:** textual task, motion problem, solution method, speed, time, distance.*

Анализ школьных учебников математики свидетельствует о том, что текстовые задачи занимают большое место в них. Следовательно, и внимание к таким задачам в школьном курсе математики должно быть особым. И к этому, на наш взгляд, есть несколько причин [2]:

1. С помощью таких задач можно довольно легко передавать новые математические знания и приемы рассуждений;

2. С помощью текстовых задач эффективнее формировать общеучебные умения, связанные с анализом текста, выделением условия и главного вопроса задачи, составлением плана решения, поиском условий, из которых можно получить ответ на главный вопрос, проверкой на достоверность полученного результата.

3. На таких задачах удобно демонстрировать различные способы решения, что, несомненно, способствует развитию мышления и исследовательских умений учащихся.

Итак, что же такое текстовая задача? Ответ на этот вопрос можно найти в научно-методической литературе [3]: текстовая задача – это описание некоторой ситуации на естественном языке с требованием дать количественную характеристику какого-либо компонента этой ситуации, установить наличие или отсутствие некоторого отношения между её компонентами или определить вид этого отношения.

Каждая задача – это единство условия и цели. Если нет одного из этих компонентов, то нет и задачи. Это важно иметь в виду при проведении анализа текста задачи, так как анализ условия задачи необходимо соотносить с вопросом задачи и, наоборот, вопрос задачи анализировать в соответствии с условием. Их нельзя разрывать, так как они составляют одно целое.

Анализ практики работы учителей математики и собственный опыт свидетельствуют о том, что часто краткая запись текста задачи используется обучающимся для анализа условия задачи, но не применяется как средство поиска её решения.

В качестве основных в учебной и методической литературе [1, 3] при решении текстовых задач считают арифметический и алгебраический способы. При арифметическом способе ответ на вопрос задачи находится в результате выполнения арифметических действий над числами.

При алгебраическом способе ответ на вопрос задачи находится в результате составления и решения уравнения.

Рассмотрим конкретные примеры текстовых задач на движение.

При решении задач на движение можно выделить два типа задач:

- при движении присутствует дополнительная сила, влияющая на скорость (например, скорость реки);
- дополнительная сила отсутствует (движение автомобилей, пешеходов).

В таких задачах участвует три величины: скорость  $V$ , время  $t$ , расстояние  $S$ , которые могут быть связаны между собой формулами:

$$S = t * v, \quad t = \frac{S}{v}, \quad v = \frac{S}{t}.$$

Рассмотрим различные виды движений пешеходов и транспорта.

#### 1. Движение навстречу друг другу.

При таком движении расстояние между объектами уменьшается и находится по формуле:  $S = t * v_{\text{сбл}}$ , где  $v_{\text{сбл}} = v_1 + v_2$ .

#### 2. Движение в противоположных направлениях.

При таком движении расстояние между объектами увеличивается и находится по формуле:  $S = t * v_{\text{сбл}}$ , где  $v_{\text{сбл}} = v_1 + v_2$ .

#### 3. Движение вдогонку, когда скорость догоняющего объекта, больше скорости убегающего.

При таком движении расстояние между объектами уменьшается и находится по формуле:  $S = t * v_{\text{сбл}}$ , где  $v_{\text{сбл}} = v_1 - v_2$ .

#### 4. Движение вдогонку, когда скорость убегающего объекта больше скорости догоняющего.

При таком движении расстояние между объектами увеличивается и находится по формуле:  $S = t * v_{\text{сбл}}$ , где  $v_{\text{сбл}} = v_1 - v_2$ .

При движении по реке скорость объекта увеличивается на величину течения, если объект движется по течению:  $v = v_{\text{соб}} + v_{\text{теч}}$ .

И уменьшается на величину течения, если объект движется против течения:  $v = v_{\text{соб}} - v_{\text{теч}}$ .

Рассмотрим примеры решения задач

**Задача 1.** Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 14 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Первый, двигаясь со скоростью 130 км/ч, через 70 мин после старта опережал второй автомобиль на три круга. Найти скорость второго автомобиля.

**Решение.** Рассмотрим это движение через три часа на схеме, изображающей прямую (Рис. 1), где  $3 \cdot 14 = 42$  (км) – расстояние между автомобилями через 70 минут (три круга).



Рис. 1

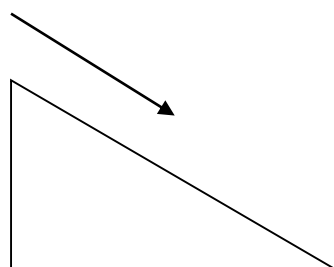
Переведем минуты в часы: 70 минут =  $1\frac{1}{6}$  часа, тогда

$$42 : 1\frac{1}{6} = 36 \text{ (км/ч)} - \text{ скорость удаления;}$$

$$130 - 36 = 94 \text{ (км/ч)} - \text{ скорость второго автомобиля.}$$

**Задача 2.** Вася спустился по движущемуся эскалатору за 20 секунд. По неподвижному эскалатору с той же скоростью относительно него он спустится 36 секунд. За сколько секунд он спустится, стоя на ступеньках движущегося эскалатора?

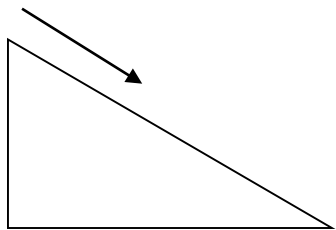
**Решение.** Пусть скорость Васи  $V_1$ , а скорость эскалатора  $V_2$ . Обозначим путь, пройденный сверху донизу за 1, тогда каждый случай представим в виде:  
1) движение Васи по движущемуся эскалатору (Рис. 2);



$$(V_1 + V_2) * 20 = 1 \quad (1)$$

Рис. 2

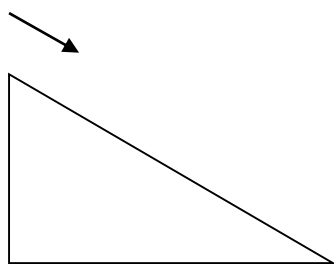
2) движение Васи по неподвижному эскалатору (Рис. 3):



$$V_1 * 36 = 1 \quad (2)$$

Рис. 3

3) движение Васи, стоя, на ступеньках движущегося эскалатора (Рис.4);



$$V_2 * t = 1 \quad (3)$$

Рис. 4

Выразив в формуле (2)  $V_1$  и подставив ее значение в формулу (1), найдем  $V_2$  – скорость эскалатора:

1)  $(1/36 + V_2) * 20 = 1$ , тогда  $V_2 = 4/180$ .

2) Подставив последнее значение в формулу (3), найдем искомое время. Оно равно 45 с.

**Ответ:** 45 с.

**Задача 3.** *От одной пристани одновременно отплыли два катера: первый со скоростью 30 км/ч, а второй – со скоростью 35 км/ч. Через полчаса следом за ними от этой же пристани отплыла моторная лодка. Найдите скорость моторной лодки, если известно, что с момента, когда она догнала первый катер, до момента, когда она догнала второй катер, прошло 12 минут и движение происходило в стоячей воде. Ответ дайте в км/ч.*

**Решение.** Пусть  $t$  – время, через которое моторная лодка догнала первый катер в часах,  $b$  – скорость моторной лодки в км/ч.

Тогда до встречи моторная лодка прошла бы  $b * t$  км, а первый катер  $30 * (0,5 + t)$  км. Приравняв эти выражения, получим уравнение:

$$b * t = 30 * (0,5 + t) \quad (1)$$

До встречи со вторым катером моторная лодка прошла  $b \cdot (t + 0,2)$  км, а второй катер  $35 \cdot (0,5 + t + 0,2)$  км. Приравняв выражения, найдем уравнение:

$$b \cdot (t + 0,2) = 35 \cdot (0,5 + t + 0,2) \quad (2);$$

Объединив в систему уравнения (1) и (2) и решив ее, найдем значение скорости моторной лодки:

$$\begin{cases} b \cdot t = 30 \cdot (0,5 + t), \\ b \cdot (t + 0,2) = 35 \cdot (0,5 + t + 0,2); \end{cases}$$

Выразив из первого уравнения  $t = \frac{15}{b-30}$  и подставив его во второе уравнение, получим:

$$\frac{15(b-35)}{b-30} + 0,2 \cdot b - 35 \cdot 0,7 = 0, \quad \text{где } b \neq 0,$$

Решая последнее, получим квадратное уравнение:

$0,2 \cdot b^2 - 15,5 \cdot b + 210 = 0$ , корнями которого, являются числа 60 и 17,5. Число 17,5 – не удовлетворяет параметрам задачи (при такой скорости моторная лодка не догонит катера) а 60 – является решением задачи.

**Ответ:** 60 км/ч.

### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Воистинова Г.Х., Исхакова Г.Р. Развитие интереса школьников к математике через задачи // Научно-практический электронный журнал «Аллея науки». – 2018. – Т. – 3. – № 1 (17). – С. 826-828.
2. Воистинова Г.Х., Пилукова Е.Н. О способах решения текстовых задач // Научно-практический электронный журнал «Аллея науки». – 2018. – № 6 (22).
3. Воистинова Г.Х., Сагитова Г.Г. Некоторые приемы обучения решению текстовых задач по математике // Проектирование и реализация математического образования в школе и вузе. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2015. – С. 26-31.