Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Центр образования г.Нижнеудинск»

 **«Методические рекомендации**

**по решению текстовых задач на движение по круговой трассе»**

(для учащихся старших классов и учителей математики средних школ)

Разработал: учитель математики Петрова Оксана Александровна

Квалификационная категория: первая

Нижнеудинск

2021

Методические рекомендации рассмотрены на заседании муниципального методического объединения учителей математики Нижнеудинского района Иркутской области.

Рекомендованы к использованию учителями и обучающимися на этапе подготовки к ГИА.

Протокол № 2 от «18» ноября 2021г.

Руководитель МО учителей математики: Н.А. Осипова

СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc89430628)

[1 МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРИЕМ «МОДЕЛИРОВАНИЕ» ПРИ РАБОТЕ НАД ТЕКСТОВОЙ ЗАДАЧЕЙ 6](#_Toc89430629)

[2 СОВЕТЫ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ](#_Toc89430630) [ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ГИА 8](#_Toc89430631)

[3 МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ И ЛИЧНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НА ДВИЖЕНИЕ ПО КРУГОВОЙ ТРАССЕ В ВАРИАНТАХ ГИА 11](#_Toc89430632)

[4 ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 15](#_Toc89430633)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 23](#_Toc89430634)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 24](#_Toc89430635)

# ВВЕДЕНИЕ

Тема методической разработки выбрана в связи с тем, что при подготовке учащихся к сдаче экзаменов по математике постоянно наталкиваешься на «боязнь» учащихся текстовых задач и неумение их решать, хотя у них за плечами все темы школьного курса математики 5-9 классов: «Решение линейных уравнений», «Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений», «Решение квадратных уравнений», «Системы уравнений с двумя неизвестными», «Решение задач с помощью квадратных уравнений и систем уравнений с двумя неизвестными».

Причин тому великое множество. Одни из них носят общий характер: устоявшийся страх перед задачей, отсутствие общих представлений о рассматриваемых процессах, неумение устанавливать, что дано в задаче, что надо найти и выявлять по тексту взаимосвязи рассматриваемых в задаче величин. Другие свидетельствуют о несформированности определенных умений и навыков: незнание этапов решения задачи, непонимание содержания и цели собственной деятельности на каждом из них, неумение решать уравнения определенного вида, неумение производить отбор корней в соответствии с условием задачи.

*Основные затруднения*:

а) выделение неизвестной величины, ее связи с другими величинами задачи;

б) составление уравнений, систем уравнений;

в) выбор ответа.

Чтобы научить учащихся решению текстовых задач, учитель сам должен иметь глубокие представления о текстовых задачах, видах и схеме их решения. Учебные пособия по рассматриваемой тематике для средней школы, как правило, обладают одним из двух недостатков: приводимые в них решения задач либо излишне подробны, либо настолько кратки, что ученику довольно сложно самому восстановить пропущенные выкладки. В данных рекомендациях, помимо подробного разбора иллюстративных примеров, предложен набор задач по данной теме.

Задачи на движение по круговой трассе относятся к числу задач наиболее трудных для понимания учащихся и вызывающих у них страх. В итоге выпускники должны уяснить, что существует последовательная система работы с задачей, которая приводит к положительному результату. Зная особенности подхода к решению названных задач, учащиеся убеждаются, что задачи на движение по круговой трассе решаются достаточно легко.

Методическая рекомендация включает в себя советы при решении текстовых задач, представляет личную методику решения задач на движение по круговой трассе, выработанную на основе положительного опыта, которая предоставляет возможность решить эти задачи более кратко, что сэкономит время на экзамене. Методическая рекомендация содержит примеры решения задач и задачи для самостоятельного решения. Материалы данной методической рекомендации будут полезны как при организации групповой работы в классе, так и для индивидуальной работы при отработке навыков решения задач при подготовке к ГИА.

# 1 МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРИЕМ «МОДЕЛИРОВАНИЕ» ПРИ РАБОТЕ НАД ТЕКСТОВОЙ ЗАДАЧЕЙ

Одной из приоритетных целей обучения школьников математике является формирование осознанного умения решать текстовые задачи, а так же умения находить самое оптимальное и компактное решение в целях экономии времени. Это одна из наиболее сложных проблем, с которой сталкивается учитель при обучении детей математике.

Моделирование в обучении математике служит тем методическим приемом, который формирует у учащихся математические понятия и прививает им навыки математических действий. В то же время использование моделей – это организация мыслительной деятельности. В своей практике учитель использует моделирование на уроках математики при обучении решению разных типов задач. Для этого он специальным образом организует деятельность школьников, опираясь при этом на наглядно-образное мышление ребенка, характерное для учащихся основной школы.

Рассматривая процесс решения текстовой задачи, используется термин «моделирование». Моделирование в широком смысле этого слова – это замена действий с обычными предметами действиями с их уменьшенными образцами, моделями, муляжами, макетами, а также их графическими заменителями: рисунками, чертежами, схемами и т.п. На необходимость использования моделирования в учебной деятельности указали в своих работах психологи П.Я. Гальперин, B.B. Давыдов, Л.В. Занков и др. При построении моделей, рисунков, схем надо соблюдать указанные в условии отношения: большее расстояние изображать большим отрезком. Рисунок наглядно иллюстрирует отношение значений величин, а в задачах на движение схематически изображает соответствующую ситуацию. При таком подходе развивается творческое мышление, активизируется мыслительная деятельность, нет закомплексованности.

Использование приема моделирования простой задачи с помощью схемы снимает необходимость готовить ученика к решению составных задач как к чему- то новому. Он переносит свое умение на решения составной задачи. Разница для него только в том, что данных стало больше и характер связей стал более разнообразным. Освоение моделей – это трудная для обучающихся работа. Причем трудности связаны не с абстрактным характером модели, а с тем, что, моделируя, ученик отображает сущность объектов и отношений между ними. Поэтому обучение моделированию необходимо вести целенаправленно, соблюдая ряд условий: - применять метод моделирования при изучении математических понятий; - вести работу по усвоению знаково-символического языка, на котором строится модель; - систематически проводить работу по освоению моделей тех отношений, которые рассматриваются в задачах. Чтобы решать задачи самостоятельно школьник должен освоить различные виды моделей.

Если у школьников будут сформированы учебные умения и навыки самостоятельной учебной деятельности, им легче будет обучаться на следующих ступенях системы образования. В связи с этим используются различные задания для развития навыков самостоятельности учащихся, активизации их мыслительной деятельности, используя метод моделирования.

# 2 СОВЕТЫ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ГИА

Мой опыт работы учителем математики более 25 лет в старших классах показал необходимость сформулировать советы для учеников, которые планируют работать с текстовыми задачами. Сформулированные мною советы представлены ниже.

**СОВЕТ 1**  **Следить за единицами измерения данных в задаче.**

Нельзя складывать две величины, одна из которых выражена в метрах, а другая в километрах. Нельзя умножать скорость, выраженную в км/ч, и количество затраченных минут. Чтобы правильно решить задачу, нужно все расстояния, всё время и другие показатели перевести в одну размерность.

Это, конечно, сложно сделать, если в задаче много разных единиц. Например, в задаче есть часы, минуты, секунды, метры и километры. Здесь принцип следующий: отталкивайтесь от размерностей в скорости. То есть если ракета летит со скоростью 400 м/с, то всё переводите в метры и секунды. Если поезд едет со скоростью 50 км/ч, то лучше всё перевести в километры и часы.

**СОВЕТ 2** **От большего вычитаем меньшее, получаем разницу.**

Это правило используем при составлении уравнения к решению задачи.

Часто возникают ошибки из-за того, что ученики не могут сразу догадаться, к какому числу нужно добавлять или из какого нужно вычитать.

 По условию задачи определяем большую величину и на сколько она больше и составляем уравнение по правилу.

Можно потренироваться на примерах. Составьте равенства:

а) *a* больше *b* на 5;

б) скорость первого пешехода *x* и она на 5 меньше скорости второго (*y* км/ч)

**СОВЕТ 3 Рисунок, схема, таблица.**

Текст задач сложно воспринимать в явном виде. Особенно, когда он большой. Чтобы помочь воображению, переводите понятия текста в рисунок, схему или в таблицу и на них напишите все данные. Даже если вроде как всё понятно, лучше перестраховаться и сделать это. Это сильно облегчит жизнь и снизит страх перед задачей.

**СОВЕТ 4 Обдуманно выбирайте переменную для уравнения.**

Чаще всего за переменную обозначают то, что в вопросе задачи. Это не всегда так, но в 95% случаях работает.

**СОВЕТ 5 Дополнительные переменные.**

Бывает так, что даже введения переменной не хватает для решения. Ну так введите ещё для других неизвестных величин! Иногда без этого задачу просто не решить.

В задачах с несколькими скоростями, часто удобно обозначить их все буквами с коэффициентами. Это добавит дополнительных соотношений. Иногда нужно и весь путь обозначить буквой S, если он явно не прописан.

В некоторых задачах на производительность общую сделанную работу (или что-то подобное, вроде объём бассейна для вытекающей воды) можно также обозначить за *A*, которая потом сократится при решения уравнения или принять общую работу за 1.

Во всех этих задачах главное помнить, что количество введённых переменных должно быть равно количеству независимых уравнений.

**СОВЕТ 6 Акцент на вопрос задачи – что найти?**

Многие, получив корень уравнения, сразу пишут его в ответ. От этого часто бывают ошибки. Внимательно сравните, что вы обозначили за неизвестное и что просят найти по условию задачи. Например, вы за *x* обозначили скорость первого автомобиля, а нужна скорость второго. Или же вы всё нашли верно, но в конце условия задачи стоит приписка «выразите ответ в метрах», а вы посчитали в км. То есть нужно ещё дополнительно смотреть, в каких единицах измерения следует писать ответ.

**СОВЕТ 7 Прикидывайте адекватность ответа.**

При решении задачи никто не застрахован от вычислительных ошибок и от ошибок по невнимательности, поэтому, получив ответ, подумайте насколько он реальный.

Может ли пешеход двигаться со скоростью 100 км/ч? Может ли ракета стартовать со скоростью 1,5 м/с? Может ли длина поезда быть 7 км? Проверьте, бывают ли такие значения, которые получились в ответе.

# 3 МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ И ЛИЧНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НА ДВИЖЕНИЕ ПО КРУГОВОЙ ТРАССЕ В ВАРИАНТАХ ГИА

 Основными компонентами задач на движение являются: ***пройденный путь (S), скорость (V)*** и ***время (t)***. Зависимости между этими величинами выражаются формулой: ***S = V ∙ t*** Указанные величины должны быть в одной системе единиц. При решении задач на движение рекомендуется использовать следующие указания:

* Движение считается равномерным, если нет специальных оговорок.
* Скорость считается величиной положительной.
* Всякие переходы на новый режим движения, на новое направление движения считаются происходящими мгновенно.
* Если тела начинают двигаться одновременно, то в случае их встречи каждое из них с момента выхода до момента встречи затрачивает ***одинаковое*** время.
* Если тела выходят в разное время и одно догоняет другое, то до момента встречи больше времени затрачивает то из них, которое выходит раньше.

Рассмотрим рекомендации решения четырех типовых задач на движение по круговой трассе, используя метод моделирования и личные рекомендации которые дают возможность решить задачу наглядно, быстро, кратко.

**1 задача**

1. Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 14 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 21 км/ч больше скорости другого?

S трассы = 14 км

Найдем время, за которое это происходит

*Ответ: 20 минут*

**2 задача**

2. Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 14 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 80 км/ч, и через 40 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля.

Ответ дайте в км/ч.

По схеме видно, что

Найдем

Зная

*Ответ: 59 км/ч*

**3 задача**

3. Из пункта А круговой трассы выехал велосипедист, а через 40 минут вслед за ним отправился мотоциклист. Через 8 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 36 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы 30 км.



1 встреча

Значит у скоростей обратная зависимость!

т.е. именно для этого нужна 1 встреча!

2 встреча

Спрашивают

*Ответ: 60 км/ч*

**4 задача**

4. Два гонщика участвуют в гонках. Им предстоит проехать 60 кругов по кольцевой трассе протяжённостью 3 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 10 минут. Чему равнялась средняя скорость второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обогнал второго на круг через 15 минут?

 Ответ дайте в км/ч.

1 встреча

. Чтобы ответить на этот вопрос, нужно

S трассы = 60\*3=180 км

Составляем уравнение по правилу, из большего вычитаем меньшее, получаем разницу

*Ответ: 108 км/ч*

#

# 4 ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

 С помощью заданий для самостоятельной работы решается конкретная практическая задача – подготовка к письменному экзамену по математике за курс основной школы и к государственному тестированию.

**Задачи 1 типа**

**1.** Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 22 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 20 км/ч больше скорости другого?

**2.**Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 30 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 18 км/ч больше скорости другого?

**3.**Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 16 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 10 км/ч больше скорости другого?

**4.**Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 5 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 5 км/ч больше скорости другого?

**5.**Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 14 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 12 км/ч больше скорости другого?

**6.** Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 19 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 15 км/ч больше скорости другого?

**7.** Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 7 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 5 км/ч больше скорости другого?

**8.** Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 6 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 18 км/ч больше скорости другого?

**9.** Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 40 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 25 км/ч больше скорости другого?

**10.** Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 20 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 15 км/ч больше скорости другого?

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задачи | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ответ | 33 | 50 | 48 | 30 | 35 | 38 | 42 | 10 | 48 | 40 |

**Задачи 2 типа**

**1.** Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 12 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 101 км/ч, и через 20 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

**2.**Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 10 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 78 км/ч, и через 40 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

**3.**Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 8 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 114 км/ч, и через 20 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

**4.**Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 12 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 106 км/ч, и через 48 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

**5.**Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 44 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 112 км/ч, и через 48 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

**6.**Из одной точки кольцевой дороги, длина которой равна 12 км, одновременно в одном направлении выехали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 101 км/ч, и через 20 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

**7.**Из одной точки кольцевой дороги, длина которой равна 22 км, одновременно в одном направлении выехали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 113 км/ч, и через 30 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

**8.**Из одной точки кольцевой дороги, длина которой равна 12 км, одновременно в одном направлении выехали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 101 км/ч, и через 20 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

**9.**Из одной точки кольцевой дороги, длина которой равна 22 км, одновременно в одном направлении выехали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 113 км/ч, и через 30 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

**10.**Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 25 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 112 км/ч, и через 25 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задачи | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ответ | 65 | 63 | 90 | 91 | 57 | 65 | 69 | 65 | 69 | 52 |

**Задачи 3 типа**

**1.** Из пункта *A* круговой трассы выехал велосипедист, а через 30 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 10 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 44 минуты после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 33 км. Ответ дайте в км/ч.

**2.**Из пункта *A* круговой трассы выехал велосипедист, а через 50 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 5 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 30 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 50 км. Ответ дайте в км/ч.

**3.**Из пункта *A* круговой трассы выехал велосипедист, а через 10 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 2 минуты после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 3 минуты после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 5 км. Ответ дайте в км/ч.

**4.** Из пункта A круговой трассы выехал велосипедист, а через 40 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 8 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 36 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 30 км. Ответ дайте в км/ч.

**5.** Из пункта A круговой трассы выехал велосипедист, а через 20 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 5 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 46 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 46 км. Ответ дайте в км/ч.

**6.** Из пункта A круговой трассы выехал велосипедист, а через 40 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 10 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 47 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 47 км. Ответ дайте в км/ч.

**7.** Из пункта A круговой трассы выехал велосипедист, а через 40 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 10 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 36 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 36 км. Ответ дайте в км/ч.

**8.** Из пункта A круговой трассы выехал велосипедист, а через 40 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 8 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 21 минуту после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 35 км. Ответ дайте в км/ч.

**9.** Из пункта A круговой трассы выехал велосипедист, а через 20 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 5 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 8 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 8 км. Ответ дайте в км/ч.

**10.** Из пункта A круговой трассы выехал велосипедист, а через 40 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 5 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 9 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 12 км. Ответ дайте в км/ч.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задачи | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ответ | 60 | 110 | 120 | 60 | 75 | 75 | 75 | 120 | 75 | 90 |

**Задачи 4 типа**

**1.**Два гонщика участвуют в гонках. Им предстоит проехать 99 кругов по кольцевой трассе протяжённостью 4 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 22 минуты. Чему равнялась средняя скорость второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обогнал второго на круг через 20 минут? Ответ дайте в км/ч.

**2.** Два гонщика участвуют в гонках. Им предстоит проехать 68 кругов по кольцевой трассе протяжённостью 6 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 15 минут. Чему равнялась средняя скорость второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обогнал второго на круг через 60 минут? Ответ дайте в км/ч.

**3.**Два гонщика участвуют в гонках. Им предстоит проехать 46 кругов по кольцевой трассе протяжённостью 4 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 5 минут. Чему равнялась средняя скорость второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обогнал второго на круг через 60 минут? Ответ дайте в км/ч.

**4.**Двум гонщикам предстоит проехать 85 кругов по кольцевой трассе протяжённостью 8 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 17 минут. Чему равнялась средняя скорость второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обогнал второго на круг через 48 минут? Ответ дайте в км/ч.

**5.**Двум гонщикам предстоит проехать 68 кругов по кольцевой трассе протяжённостью 6 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 15 минут. Чему равнялась средняя скорость второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обогнал второго на круг через 60 минут? Ответ дайте в км/ч.

**6.**Два гонщика участвуют в гонках. Им предстоит проехать 50 кругов по кольцевой трассе протяжённостью 4 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 30 минут. Чему равнялась средняя скорость второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обогнал второго на круг через 12 минут? Ответ дайте в км/ч.

**7.**Два гонщика участвуют в гонках. Им предстоит проехать 60 кругов по кольцевой трассе протяжённостью 5 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 30 минут. Чему равнялась средняя скорость второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обогнал второго на круг через 10 минут? Ответ дайте в км/ч.

**8.**Два гонщика участвуют в гонках. Им предстоит проехать 93 круга по кольцевой трассе протяжённостью 5,8 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 24 минуты. Чему равнялась средняя скорость второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обогнал второго на круг через 58 минут? Ответ дайте в км/ч.

**9.**Два гонщика участвуют в гонках. Им предстоит проехать 94 круга по кольцевой трассе протяжённостью 7,5 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 18 минут. Чему равнялась средняя скорость второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обогнал второго на круг через 50 минут? Ответ дайте в км/ч.

**10.**Два гонщика участвуют в гонках. Им предстоит проехать 30 кругов по кольцевой трассе протяжённостью 4,9 км. Оба гонщика стартовали одновременно, а на финиш первый пришёл раньше второго на 7 минут. Чему равнялась средняя скорость второго гонщика, если известно, что первый гонщик в первый раз обогнал второго на круг через 49 минут? Ответ дайте в км/ч.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задачи | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ответ | 108 | 96 | 92 | 150 | 96 | 80 | 120 | 87 | 141 | 84 |

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Текстовые задачи являются важным средством обучения математике.

С их помощью учащиеся получают опыт работы с величинами, постигают взаимосвязи между ними, получают опыт применения математики к решению практических задач.

Методическая рекомендация предоставляет возможность решить текстовые задачи, а конкретно задачи на движение по круговой трассе более кратко, быстро и наглядно. Личный опыт показывает, что применение изложенного способа решения снимает «страх» у ученика перед выполнением данных задач, способствует экономии времени на экзамене для выполнения других заданий, способствует повышению качества образования.

Методические рекомендации дадут возможность педагогам более глубоко рассмотреть различные варианты решения задач и выбрать самые оптимальные. Нельзя забывать, что "умение решать задачи есть искусство, приобретаемое практикой".

#

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Демидова, Т.Е. Теория и практика решения текстовых задач / Т.Е. Демидова, А.П. Тонких. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 288 с.

2. Звонарев, С.В. З‑42 Основы математического моделирования: учебное пособие / С.В. Звонарев. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 112 с.

3. Информационные технологии и вычислительные системы: Высокопроизводительные вычислительные системы. Математическое моделирование. Методы обработки информации / Под ред. С.В. Емельянова. -М.:Ленанд,2012.100c.
4. Алгебра и начала анализа. Учебник, задачник 11кл профильный уровень. Мордкович, МНЕМОЗИНА Москва 2014.

5. Дмитрий Письменный «Конспект лекций по высшей математике» часть 1, Москва, 2006.

6. Учебно-методическая газета «Математика», приложение «Первое сентября», № 18, 2006.

7. <http://www.newreferat.com/ref-20110-2.html>

8. <http://poznayka.org/s22170t1.html>

9.<http://www.kontrolnaya-rabota.ru/referat/categories/ekonomikomatematicheskoe-modelirovanie/>

10. <http://www.cleverstudents.ru/systems/Cramers_method.htm>

11. <https://math-ege.sdamgia.ru/>