

*Исаева К. Е.*

*студент*

*Научный руководитель: Гафнер С. Л., д. ф. – м. н.*

*Хакасский государственный университет*

*Россия, г. Абакан*

**МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ ИЗУЧЕНИИ  
РАЗДЕЛА «МЕХАНИКА» В КУРСЕ ФИЗИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

**Аннотация:** *Статья посвящена методам решения графических задач при изучении раздела «Механика» в курсе физики средней школы. Приведено определение физической задачи, и на примере одной из графических задач рассмотрены методы её решения. Данная статья может быть полезна при решении графических задач других разделов физики.*

**Ключевые слова:** *физическая задача, графическая задача, метод размерностей, аналитико – синтетический метод, метод смыслового видения, метод инверсии.*

*Isaeva K. E.*

*student*

*Scientific supervisor: S. L. Gafner, Ph.D.*

*Khakass State University*

*Russia, Abakan*

**METHODS OF SOLVING GRAPHICAL PROBLEMS IN THE STUDY  
OF THE SECTION "MECHANICS" IN A HIGH SCHOOL PHYSICS  
COURSE**

**Abstract:** *The article is devoted to the methods of solving graphical problems in the study of the section "Mechanics" in the course of secondary school physics. The definition of a physical problem is given, and methods of its solution are*

*considered on the example of one of the graphical problems. This article can be useful in solving graphical problems of other branches of physics.*

**Keywords:** *physical problem, graphical problem, dimension method, analytical – synthetic method, semantic vision method, inversion method.*

Ни с чем в своей жизни человек не сталкивается так часто и ни в чём так сильно не нуждается, как в способности ставить и решать задачи самых разнообразных типов и различной степени сложности. Задачи и их решения имеют самое непосредственное отношение к разносторонней деятельности людей [1].

Анализ различной литературы по данной теме предлагает большое количество определений понятия «физическая задача», остановимся на следующем определении.

**Физическая задача** – проблемная ситуация, выраженная с помощью информационного кода (текстового, графического), которая требует от обучающихся мыслительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленных на овладение знаниями, умениями, также направленными на развитие мышления и на понимание физических закономерностей [2].

Существуют различные классификации физических задач, но положив в основу классификации способ решения задач, можно выделить следующие виды задач: количественные, качественные или задачи-вопросы, экспериментальные и графические.

Рассмотрим наиболее подробно **графические задачи** - задачи, в процессе решения которых используют графики. По роли графиков в решении задач их можно подразделить на два вида: 1) задачи, ответ на вопрос которых может быть найден в результате построения графика; 2) задачи, ответ на вопрос которых может быть найден с помощью анализа графика.

В литературе выделяют следующие методы решения графических задач:

1. Аналитико – синтетический метод;
2. Метод размерностей;
3. Метод смыслового видения;
4. Метод инверсии или обращений.

Рассмотрим наиболее подробно каждый из приведённых методов на примере решения задачи.

**Задача:** Используя график зависимости скорости тела от его времени (см. рис. 1) при прямолинейном движении, определите ускорение тела. Ответ укажите в единицах измерения ускорения, т.е. в метрах в секунду в квадрате [3].

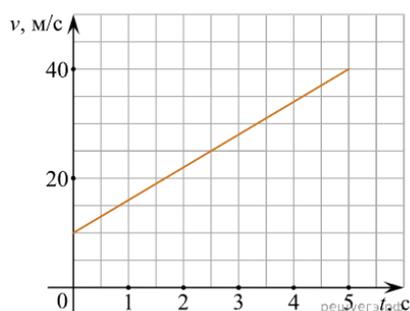


Рисунок 1. График зависимости скорости тела от его ускорения.

Решим задачу используя **аналитико – синтетический метод**. Применяется данный метод решения задач по физике в средней школе во всех классах. При таком методе решения начинают анализировать вопрос задачи, выясняют, что необходимо знать для ее решения, и, постепенно разделяя сложную задачу на ряд простых, доходят до известных величин, которые даны в условии [1].

**Решение:** В данной задаче, с помощью приведённого графика зависимости скорости тела от времени, необходимо определить ускорение тела. Для нахождения ответа на данный вопрос необходимо вспомнить, что

такое ускорение. Ускорение – физическая величина, характеризующая быстроту изменения скорости, формула имеет следующий вид:  $a = \frac{v - v_0}{\Delta t}$ .

Теперь для решения можно выбрать любой удобный интервал времени и подставить его в формулу. Обычно, при решении задач стараются брать целые числа, но можно использовать и дробные. Возьмём интервал времени от 2,5 с до 5 с, ему соответствуют скорости 25 м/с и 40 м/с. Тогда, ускорение

$$a = \frac{40 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 25 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{5 \text{ с} - 2,5 \text{ с}} = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

Ответ:  $6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

Применим второй метод и решим задачу. **Метод размерностей**— продуктивный метод рассмотрения физической задачи, позволяющей с точностью до безразмерного множителя установить многофункциональную взаимосвязь исследуемых величин. Данный способ может помочь и в том случае, когда начальных условий не так много. Метод размерностей позволяет без особого труда установить основные закономерности, используя зависимости физических величин, друг от друга и зная их единицы измерения [4].

**Решение:** Уже в условии задачи говорится какую единицу измерения имеет такая физическая величина как ускорение. В данном случае, чтобы получить  $\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$  нам необходимо  $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ , в результате чего мы получим нужную нам размерность физической величины и подсказку, какой вид имеет формула для нахождения ускорения. Выбираем удобный нам интервал времени – от 0 с до 5 с, скорости тела в эти моменты времени равны 10 м/с и 40 м/с соответственно. Найдём ускорение тела:

$$a = \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{40 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{5 \text{ с} - 0 \text{ с}} = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Ответ:  $6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

**Метод смыслового видения.** Сущность метода: концентрация внимания на изучаемом объекте позволяет понять (увидеть) его причину, заключенную в нем идею, внутреннюю сущность. Для его применения необходимо создание определенного настроения. Могут задаваться вспомогательные вопросы: «Какова зависимость между данными величинами?», «Как изменится одна величина, если мы другую увеличим в два раза?», «Почему именно такая зависимость между данными величинами?».

Также рассмотрим применение данного метода на примере **задачи**.

**Решение:** Из графика зависимости скорости тела от времени необходимо определить ускорение тела. Мы видим, что скорость тела линейно зависит от времени, а значит, ускорение является постоянным, поэтому для поиска ускорения можно использовать любой наиболее удобный интервал времени. Используем тот же интервал, что и при методе размерностей.

$$a = \frac{v-v_0}{\Delta t} = \frac{40 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{5 \text{ с} - 0 \text{ с}} = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

Ответ:  $6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .

**Метод инверсии или метод обращений.** Когда стереотипные приемы оказываются бесплодными, применяется принципиально противоположная альтернатива решения. В математике этот метод известен как доказательство от противного. К данной задаче метод инверсии применить нельзя, так как задача уже решается предыдущими тремя способами.

В статье рассматриваются методы решения графических задач - задач, которые решаются с помощью построения графика зависимости или его анализа, которые помогут школьникам подготовиться к сдаче выпускных экзаменов – ОГЭ и ЕГЭ.

Применение данных методов при решении кинематических задач при изучении раздела «Механика» в курсе физики средней школы помогает

школьникам наглядно и легко разобраться в теме. Построение графиков зависимостей и решение физических задач является одним из требований ФГОС ООО [5].

#### **Использованные источники:**

1. Полицинский, Е.В. Задачи по физике. Руководство к выполнению контрольных работ: учебно-методическое пособие / Е.В. Полицинский. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 240 с.
2. Физическая задача: сайт Копилка уроков [Электронный ресурс] 2018. URL: <https://kopilkaurokov.ru/fizika/uroki/fizichieskaia-zadacha> (Дата обращения 10.03.2022)
3. Образовательный портал для подготовки к экзаменам: сайт Решу ЕГЭ [Электронный ресурс] 2022. URL: <https://phys-ege.sdangia.ru/> (Дата обращения 12. 04. 2022)
4. Метод размерностей в решении задач: Школьная физика – для учителей и учеников [Электронный ресурс] 2019. URL: <https://www.alsak.ru/item/9-11.html> (Дата обращения: 18.03.2022)
5. ФГОС ООО : сайт ФГОС реестр [Электронный ресурс] 2021. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/238eb2e61e443460b65a83a2242abd57.pdf> (Дата обращения: 2.03.2022)