

# ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ

Автор:  
Яриков Михаил Алексеевич  
МБОУ гимназия № 19  
имени Н.З. Поповичевой,  
6 класс

# Содержание

[Введение](#)

[План исследований](#)

[Проблема и гипотеза](#)

[Цели и задачи](#)

[План работы](#)

[Теоретический материал](#)

[Отношение](#)

[Пропорция](#)

[Основное свойство пропорции](#)

[Прямая пропорциональная зависимость](#)

[Обратная пропорциональная зависимость](#)

[Примеры задач на прямую и обратную пропорциональные зависимости](#)

[Примеры задач на прямую пропорциональную зависимость](#)

[Задача 1](#)

[Задача 2](#)

[Примеры задач на обратную пропорциональную зависимость](#)

[Задача 1](#)

[Задача 2](#)

[Мои исследования по теме проекта](#)

[Исследования по прямой пропорциональности](#)

[Негативное влияние](#)

[Позитивное влияние](#)

[Исследования по обратной пропорциональности](#)

[Негативное влияние](#)

[Позитивное влияние](#)

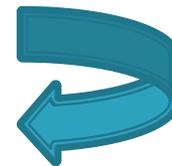
[Создание программы-тестера «Прямая и обратная пропорциональность» для предмета «Математика, 6 класс»](#)

[Выводы](#)

[Список использованной в проекте литературы и веб-ресурсов](#)

# Введение

В нашей жизни очень часто встречаются пропорции и соотношения. А то, что часто встречается в жизни человека, не может не влиять на неё. Попробуйте испечь вкусный торт, не придерживаясь пропорций. Уже только один этот пример показывает, что тема «Прямая и обратная пропорциональность» очень актуальна и востребована. Практически одинаково часты прямо пропорциональные и обратно пропорциональные величины. Причём многие люди, не слишком искушённые в математике и областях, тесно с ней связанных, привыкли думать, что прямая пропорциональность — это хорошо, а обратная пропорциональность — это плохо. Я берусь опровергнуть этот стереотип и доказать, что прямая пропорциональность может влиять на жизнь человека негативно, а обратная пропорциональность — позитивно.



[Назад к оглавлению](#)

# План исследований



Содержит:

Проблему

Гипотезу

Цели и задачи

План работы



[Назад к оглавлению](#)

# Проблема и гипотеза

## Проблема

Как прямая и обратная пропорциональные зависимости могут влиять на жизнь человека?

## Гипотеза

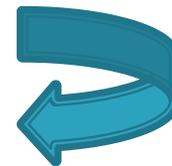
Прямая пропорциональная зависимость может влиять на жизнь человека негативно, а обратная — позитивно (и наоборот).



[Назад к оглавлению](#)

# Цели и задачи работы

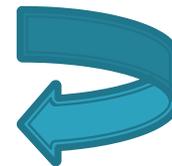
- разобрать теоретический материал темы «Отношения и пропорции»;
- научиться решать уравнения и задачи с использованием свойства верной пропорции;
- подобрать данные для составления задач на применение прямой и обратной пропорциональных зависимостей, показывающих различное влияние на процессы (как позитивное, так и негативное);
- создать программу-тест «Прямая и обратная пропорциональность» для предмета «Математика, 6класс».



[Назад к оглавлению](#)

# План работы

- Сбор информации. Изучение теоретических материалов из учебников Виленкина и Мерзляка. Решение задач для закрепления материала.
- Систематизация информации
- Мои исследования. В каких из жизненных ситуаций принимают участие прямые и обратные пропорциональные зависимости. Как эти ситуации воспринимаются человеком.
- Создание программы тестера. Разработка условий задач. Изучение методов написания программ с использованием WinForms из .NET Framework. Создание программы тестирующей умение учеников решать задачи на прямые и обратные пропорциональные зависимости.



[Назад к оглавлению](#)

# Теоретический материал



Содержит определения и примеры применения:

Отношения

Пропорции

Основного свойства пропорции

Прямой пропорциональной зависимости

Обратной пропорциональной зависимости



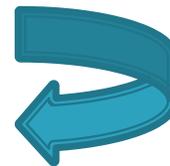
[Назад к оглавлению](#)

# Отношение

Частное двух чисел называют отношением этих чисел. Отношение показывает, во сколько раз первое число больше второго, или какую часть первое число составляет от второго.

## Пример

Мотор станка весит 36 кг, а станок весит 108 кг. Найти отношение массы мотора к массе станка. Ответ:  $\frac{1}{3}$ .



[Назад к оглавлению](#)

# Пропорция

Равенство двух соотношений  $a:b=c:d$  называют пропорцией.

При этом числа  $a$  и  $d$  называют крайними членами пропорции, а числа  $b$  и  $c$  — средними.

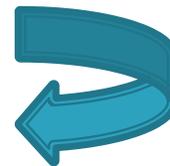
## Пример.

5 кг апельсинов стоят 325 р., а 11 кг — 715 р. Верно ли это?

$$\frac{5}{11} = \frac{325}{715}$$

Здесь 5 и 715 — крайние члены, а 11 и 325 — средние.

Ответ: Верно.



[Назад к оглавлению](#)

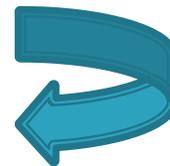
# Основное свойство пропорции

В верной пропорции  $a:b=c:d$  произведение крайних членов равно произведению средних членов.

$$ad = bc.$$

Верно и обратное утверждение:

если произведение крайних членов равно произведению средних членов пропорции, то пропорция верна.



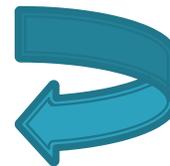
[Назад к оглавлению](#)

# Прямая пропорциональная зависимость

Две величины называются прямо пропорциональными, если при увеличении или уменьшении какой-либо из величин в некоторое число раз другая величина также увеличивается или уменьшается во столько же раз.

## Пример.

За 5 кг товара заплатили 325 рублей, тогда за 10 кг надо заплатить 650 рублей. С увеличением количества товара в 2 раза увеличивается и стоимость в те же 2 раза.



[Назад к оглавлению](#)

# Обратная пропорциональная зависимость

Две величины называются обратно пропорциональными, если при увеличении или уменьшении какой-либо из величин в некоторое число раз другая величина также уменьшается или увеличивается во столько же раз.

## Пример.

Поезд едет одинаковое расстояние за 3 ч со скоростью 60 км/ч или за 6 ч со скоростью 30 км/ч.

С возрастанием в 2 раза времени скорость увеличивается в 2 раза.



[Назад к оглавлению](#)

# Примеры задач на прямую и обратную пропорциональные зависимости

»» Содержит примеры задач на:

Прямую пропорциональную зависимость:

Задача 1

Задача 2

Обратную пропорциональную зависимость:

Задача 1

Задача 2



[Назад к оглавлению](#)

# Примеры задач на прямую пропорциональную зависимость

»» Содержит примеры:

Задача 1

Задача 2



[Назад к оглавлению](#)

# Задача 1

Известно, что 2 л керосина весят 1,6 кг. Сколько весят 5 л керосина?

## Решение.

Составим пропорцию:

Согласно основному свойству пропорции, получим следующее равенство:  $1,6 \cdot 5 = 2x$ .

$$\frac{1,6 \cdot 5}{2} = x.$$

$x=4$ . Таким образом, 5 литров керосина весят 4 кг.

Ответ: 4 кг.



[Назад к оглавлению](#)

# Задача 2

Из 100 кг пшеницы получают 96 кг муки высшего сорта. Сколько пшеницы потребуется, чтобы получить 200 кг муки высшего сорта?

## Решение

Составим пропорцию:

$$\frac{100}{x} = \frac{96}{200}$$

Согласно основному свойству пропорции, получим следующее равенство:  $100 \cdot 200 = 96x$ .

Решив это уравнение, получим  $\frac{100 \times 200}{96} = x$ . Таким образом, получится  $208\frac{1}{3}$  кг муки высшего сорта.

**Ответ.**  $208\frac{1}{3}$  кг.



[Назад к оглавлению](#)

# Примеры задач на обратную пропорциональную зависимость

»» Содержит примеры:

Задача 1

Задача 2



[Назад к оглавлению](#)

# Задача 1

Бронепоезд прошёл до места дислокации со скоростью 60 км/ч за 5 ч.

Однако, его вызвали обратно из-за чрезвычайной ситуации, поэтому он достиг места вызова за 2,5 ч. Какова была скорость бронепоезда во время вызова из-за чрезвычайной ситуации?

## Решение.

Составим пропорцию:

Согласно основному свойству пропорции, получим следующее равенство:  
 $60 \times 5 = 2,5x$ . Произведя преобразования, получим следующее равенство:

$$\frac{60}{x} = \frac{2,5}{5}$$

Решив это уравнение, получим  $x = 120$ . Таким образом, скорость бронепоезда на обратном пути 120 км/ч.

Ответ. 120 км/ч.



[Назад к оглавлению](#)

# Задача 2

Предположим, что у нас есть вьючное животное, умеющее с грузом в 1 кг бежать со скоростью 100 км/ч. Какова будет скорость нашего вьючного животного, если на него погрузить 9 кг?

## Решение.

Составим пропорцию:

$$\frac{100}{x} = \frac{9}{1}$$

Согласно основному свойству пропорции, получим следующее равенство:  $100 \cdot 1 = 9x$ . Произведя преобразования, получим следующее равенство:

$$\frac{100}{x} = \frac{9}{1}$$

Решив это уравнение, получим  $x = 11\frac{1}{9}$ . Таким образом, скорость животного  $11\frac{1}{9}$  км/ч.

Ответ.  $11\frac{1}{9}$  км/ч.



[Назад к оглавлению](#)

# Мои исследования по теме проекта

Содержит исследования по:



Прямой пропорциональности:

*Негативное влияние*

*Позитивное влияние*

Обратной пропорциональности:

*Негативное влияние*

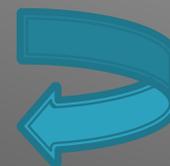
*Позитивное влияние*



[Назад к оглавлению](#)

# Исследования по прямой пропорциональности

- »» Содержит исследования примеров:
  - Негативного влияния
  - Позитивного влияния



[Назад к оглавлению](#)

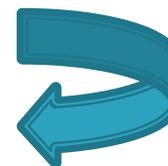
# Негативное влияние (начало)

Предположим для удобства:

- все годы не високосны;
- все люди в Липецке обладают правом покупать товары;
- все покупают продукты по потребительской корзине за 2018 год — 7466 р.

Население Липецка в 2017 г — 510439 человек. Население Липецка в 2018 г — 509735 человек. Различаются они примерно на 0,13%. В 2017 году было уплачено магазину 1390992214510 р., а в 2018 — 1389073751150 р. Эти величины также различаются примерно на 0,13%. Составим пропорцию:

$$\frac{510439}{1390992214510} = \frac{509735}{1389073751150}$$



[Назад к оглавлению](#)

# Негативное влияние (конец)

Докажем, что это пропорция:

$$\begin{aligned} & 510439 \times 1389073751150 = \\ & = 509735 \times 1390992214510 = \\ & = 709037416463254850 \end{aligned}$$

А так как население уменьшилось, то, соответственно, уменьшилась и прибыль магазинов. Поэтому этот пример занесён в разряд негативных.



[Назад к оглавлению](#)

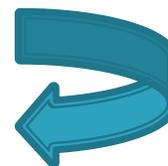
# Позитивное влияние

Для изготовления 10 деталей на ПАО «НЛМК» нужно 3,5 кг металла. Сколько металла пойдет на изготовление 12 таких деталей? (задача составлена по данным галереи ПАО «НЛМК»)

$$\frac{10}{12} = \frac{3,5}{x}$$

Таким образом, необходимо 4,2 кг металла.

Почему я отнёс эту задачу к позитивному влиянию прямой пропорциональности?  
Чем больше будет нужно деталей, тем больше будет нужно металла, значит, рабочие получат большую заработную плату.



[Назад к оглавлению](#)

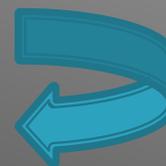
# Исследования по обратной пропорциональности



Содержит исследования примеров:

Негативного влияния

Позитивного влияния



[Назад к оглавлению](#)

# Негативное влияние (начало)

1. В 2017 году бензин Аи-92 в среднем стоил 38,34 руб./литр. Соответственно, на 1000 рублей можно было купить 26,0824 литров бензина этого типа. В 2018 году этот же бензин стоит 41,37 руб./литр. Сколько бензина Аи-92 можно купить сейчас на 1000 рублей?

**Решение:** составим пропорцию:

$$\frac{38,34}{41,37} = \frac{x}{26,0824}$$

Решим полученное уравнение:

$(38.34 * 26.0824) / 41.37 = 24.1721$  литра.

**Ответ:** 24,1721 литра.



[Назад к оглавлению](#)

# Негативное влияние (конец)

2. Стоимость билета на проезд в Липецком общественном транспорте в 2017 году при наличном расчёте стоил 17 рублей. Теперь же, в 2018 году, стоимость билета на проезд в Липецком общественном транспорте при наличном расчёте стоил 24 рубля. На сколько процентов уменьшилось число поездок на 1000 рублей?

**Решение:** составим пропорцию:

$$\frac{17}{24} = \frac{x}{58,82}$$

Решим полученное уравнение:

$(17 \cdot 58,82) / 24 = 41,66$  рублей.

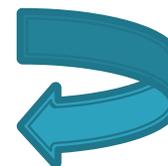
Ищем 1 процент:

$58,82 = 100\%$ ;  $1\% = 0,5882$

$41,66 = 70,83\%$

$100\% - 70,83\% = 29,17\%$  - разница.

**Ответ:** уменьшилось на 29,17%.



[Назад к оглавлению](#)

# Позитивное влияние (начало)

1. Компании необходимо разработать 380 кубометров грунта. Один экскаватор фирмы «Хитачи» разрабатывает этот объём за 32 часа. За сколько часов разработают этот объём 10 таких же экскаваторов? (данные о производительности экскаватора взяты с сайта компании «Хитачи»).

**Решение:** составим пропорцию:

$$\frac{10}{32} = \frac{1}{3,2}$$

Таким образом, 10 экскаваторов разработают 380 кубометров грунта за 3,2 часа.

**Ответ:** за 3,2 часа.



[Назад к оглавлению](#)

# Позитивное влияние (конец)

2. До 2014 года на железнодорожных путях устанавливали рельсовые плети длиной 6 м, а в 2014 году длина рельсовой плети стала равной 9 м. Сколько нужно сварных плетей нового образца для замены 720 плетей старого образца?

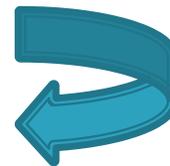
**Решение:** составим пропорцию:

$$\frac{6}{9} = \frac{x}{720}$$

Решим полученное уравнение:

$(6 \cdot 720) / 9 = 480$  плетей.

**Ответ:** 480 рельсовых плетей.



[Назад к оглавлению](#)

# Создание программы-тестера «Прямая и обратная пропорциональность» для предмета «Математика, 6 класс»

Так как тема «Прямая и обратная пропорциональность» будет изучаться моим классом в этом году, то я решил создать специальную программу-тест «Прямая и обратная пропорциональность», которая поможет учителю отследить знания учащихся по данной теме. Данная программа даёт 5 задач и примеров. При каждом тесте задаются новые параметры условий. Ученик, отвечая на вопросы задач, печатает ответы ниже. Далее выводятся данные, сообщающие ученику, правильный или неправильный ответ был дан учеником на тот или иной вопрос.

Занимательные пропорции

1) Отношения

$$\frac{391}{731} = \frac{\quad}{\quad}$$

2) Верна ли пропорция?

$$\frac{19}{17} = \frac{209}{204}$$

Верна  
 Не верна

3) Решите уравнение

$$\frac{61}{244} = \frac{X}{164}$$

X =

4) Прямая зависимость

59 килограмм товара стоит 472 рублей. Сколько будет стоить 223 килограмм этого же товара?

223 кг. товара стоят

5) Обратная зависимость

Поезд проезжает 120 км за час. Какова будет его скорость, если он проедет это расстояние за 48 минут(ы)?

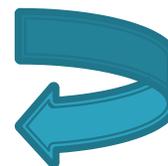
Скорость поезда составит



[Назад к оглавлению](#)

# Выводы

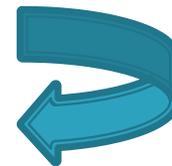
В своей работе я разобрал решение задач по теме «Прямая и обратная пропорциональные зависимости», попытался доказать, что прямая пропорциональная зависимость может влиять на жизнь человека негативно, а обратная — позитивно (и наоборот). Считаю, что моя гипотеза верна только частично. Создал программу-тест «Прямая и обратная пропорциональность» для предмета «Математика, 6 класс».



[Назад к оглавлению](#)

# Список использованной в проекте литературы и веб-ресурсов

- Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов Математика, 6 класс Мнемозина, 2013 год, стр. 117-134
- ru.wikipedia.org
- А. Мерзляк, В. Полонский, М. Якир Математика, 6 класс Вентана-граф, 2017 г, стр. 110-113; 116-119; 130-134.
- <http://kvmrent.ru/proizvoditelnost-excavatora.html>



[Назад к оглавлению](#)

**Спасибо за  
внимание!**

Ваши вопросы?