

**III Международная конференция учащихся  
«НАУЧНО-ТВОРЧЕСКИЙ ФОРУМ»**

Научно-исследовательская работа

Предмет

математика

НАЗВАНИЕ РАБОТЫ

**«Математические секреты продавцов и хитрости покупателей»**

Выполнил:

Изотов Никита Павлович,

учащийся 8 информационно-математический класс №2,

ГБОУ «Брянский городской лицей №1 имени А.С. Пушкина»,

Россия, г. Брянск

Руководитель:

Ефремова Любовь Ивановна,

учитель математики,

ГБОУ «Брянский городской лицей №1 имени А.С. Пушкина»,

Россия, г. Брянск

2022 год

# Содержание

	Стр.
I. Введение .....	3-4
II. Основная часть	
2.1. Стратегии продавцов и покупателей на рынке продаж.....	4-8
2.1.1. Понятие математической грамотности.....	4-5
2.1.2. Что такое процент?.....	5
2.1.3. Почему появляются скидки?.....	5-7
2.1.4. Уловки, благодаря которым увеличивается прибыль магазина.....	7-8
2.2. Задачи на проценты с практическим содержанием.....	8-10
2.3. Результаты анкетирования. ....	10-11
III. Заключение .....	11-12
IV. Список источников информации .....	13
V. Приложения .....	14-25

# I. Введение

Мы живём в совершенно удивительное время высоких скоростей и бурного развития новых технологий. Доминирующим фактором стал процесс производства и распространения информации, которая стала полностью пронизывать наши будни. Это не могло не отразиться и на содержании школьного образования. Инновационные технологии обучения в школе стремительно развиваются, и будущие поколения будут учиться совершенно иначе, чем наши бабушки и дедушки.

Поговорим о моем любимом предмете «математика». Как мне стало известно от моих старших друзей по лицу, что они участвовали в тестировании PISA в 2018 году. Пришлось поинтересоваться, что PISA – это международная программа по оценке качества обучения и проводится раз в 3 года и её тесты принципиально отличаются от привычных для российских учеников заданий. Здесь нужны знания, полученные за школьной скамьей уметь применять в реальной жизни, т.е. быть математически грамотным человеком.

Я решил расширить свой кругозор и написать проектно-исследовательскую работу **«Математические секреты продавцов и хитрости покупателей»**. Всем понятно, что каждый продавец хочет заработать как можно больше денег, а каждый покупатель хочет потратить как можно меньше денег. У них противоположные интересы.

Такое название темы проекта связано с процентами, потому что, посещая магазины с родителями, я неоднократно сталкивался со скидками и решил разобраться: почему магазины делают скидки, иногда огромные? Могут ли распродажи увеличить выручку и доход или это верный путь к банкротству? Эти вопросы в равной степени задают себе не только начинающие ритейлеры, но и покупатели. В этом и состоит **актуальность** темы моей работы.

**Проблема** исследования заключается в изучении анализа прибыли в различных ценовых стратегиях, главной целью которой является успешная реализация товаров или услуг.

**Объектом** исследования являются задачи на проценты с практическим содержанием.

**Предметом** исследования являются акции, и скидки для сбыта товаров в магазинах.

**Гипотеза** состоит в том, что люди действительно специально изучают информацию о скидках и акциях, чтобы купить товары дешевле, чем обычно, что превращается в «игру», призом в которой становятся лишние деньги и крепкий семейный бюджет.

**Цель проекта:** изучить суть скидок и акций в магазинах и создать свои практико-ориентированные задачи на проценты.

**Задачи проекта:**

- изучить литературу по данной теме;
- рассмотреть уловки продавцов, которые могут увеличить прибыль;
- придумать и решить задачи на проценты с практическим содержанием;
- доказать математическими расчетами, что акция «3 по цене 2-х» выгоднее, чем скидка 33%;
- провести анкетирование среди своих одноклассников и учителей, работающих в классе на предмет скидок в торговых сетях;
- создать тематический журнал с задачами на проценты практического содержания «Продавцы и покупатели».

Все люди в мире делятся на два вида: **продавцов и покупателей**. Причём, в нерабочее время продавцы переходят в стан покупателей, а покупатели, избавляясь от ненужных вещей, примеряют на себя роль продавцов. Несмотря на это продавцы и покупатели всегда стоят по разные стороны баррикады. Покупатели стараются найти самую выгодную цену, а продавцы – продать свой товар подороже. Это похоже на игру. Не правда ли?

Давайте поможем людям найти оптимальное решение в этой игре!

## **2.1. Стратегии продавцов и покупателей на рынке продаж.**

### **2.1.1. Понятие математической грамотности.**

**Математическая грамотность** – способность человека определять и понимать **роль математики** в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и **использовать математику** так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину.[1]

В определении «математической грамотности» основной упор сделан не на овладение предметными умениями, а на **функциональную грамотность**, позволяющую свободно использовать математические знания для удовлетворения различных потребностей – как личных, так и общественных.

### 2.1.2. Что такое процент?

**Процент** (от лат. *per centum* «на сотню; сотая») — одна сотая часть; обозначается знаком «%»; используется для обозначения доли чего-либо по отношению к целому. Например, 17 % от 500 кг означает 17 частей по 5 кг каждая, то есть 85 кг. Справедливо также утверждение, что 200 % от 500 кг является 1000 кг, поскольку 1 % от 500 кг равен 5 кг, и  $5 \times 200 = 1000$ . [1]

### 2.1.3. Почему появляются скидки?

**Скидки** (англ. discounts) – суммы, уступаемые продавцом товара различным покупателям, с целью расширения рынка сбыта и увеличения объемов продаж, покрытия отдельных затрат. [1]

**Скидки** – это **мощный** инструмент в борьбе за **покупателя**. С их помощью сети и производители повышают объем продаж. Чем больше объем производства, тем дешевле каждая единица товара, **чем выше оборот – тем выше прибыль**. Эксперты считают, что розничная торговля – одна из немногих отраслей в **России**, где наблюдается **здоровая конкуренция**, от которой **покупатель только выигрывает**. [2]

Почему магазины делают огромные скидки на продукты и не опасно ли их есть? Со скидками на вещи и технику легко: выбрал товар, отложил в корзину интернет - магазина, дождался скидки – и купил по максимально выгодной цене. С **продуктами сложнее: во-первых**, есть хочется прямо сейчас, а не завтра. А **во-вторых**, закрадывается мысль: не опасно ли покупать продукты со скидками? Не кроется ли за этим подвох или обман?

**Если коротко: не опасно.** Но есть исключения, о которых я вам сейчас расскажу. Так, в крупных сетях идет настоящая война за приоритетные места выкладки. **Побеждает** в них тот из производителей, кто предложит покупателям **максимальную скидку**. [4]

Иногда сами торговые сети проводят распродажи: это делается как для привлечения новых клиентов, так и для быстрого сбыта продуктов сезонного спроса. После Пасхи с большими скидками будут продаваться куличи, куриные яйца, дрожжи, творожная масса, а после 8 марта – подарочные наборы с шоколадом и сладостями.

### **Какие бывают типы скидок?**

При покупке смотрите на срок годности товара, и смело покупайте, подвоха не будет.

**Комплексные** скидки или акции, при которых стоимость продукта значительно снижается, если вы дополнительно берете товар другой категории.

**Скидки перед истечением срока годности.** Для магазина испорченный товар – это не только упущенная прибыль, но и проблемы с утилизацией: товар нужно вывезти или уничтожить. Скидки для сбыта товара с низкой оборачиваемостью. Полки крупных магазинов должны приносить прибыль. Если товар, расположенный на них, не продается, магазины теряют деньги. [4]

### **Что из продуктов нежелательно покупать со скидкой?**

Старайтесь **не покупать** со скидкой товар, расфасованный или **приготовленный прямо в магазине**. Товар может быть просроченным и

испорченным, но заново упакованным для реализации со скидкой. **Не стоит покупать и уцененные товары собственной кулинарии:** салаты и гарниры могут быть приготовлены из продуктов с истекшим сроком годности. Также не следует покупать со скидкой **мясо для шашлыка и другие мясные и рыбные продукты, прошедшие консервацию, – их качество может быть сомнительным.** Покупать со скидками – это выгодно! Это превращается в игру, призом в которой становятся лишние деньги и крепкий семейный бюджет. По данным Statista, 93 % покупателей пользуются скидками. Люди ищут скидки, а не товары. [2]

#### **2.1.4. Уловки, благодаря которым увеличивается прибыль.[3]**

**№1.Срок годности на исходе.** Выбросить или продать дешевле!

**№2. Товар устарел и стал неинтересным потребителю.** Деньги вложены, товар куплен, но не продается. Можно продать его по акции и вернуть деньги, чтобы закупить актуальные новинки.

**№3. Привлечение покупателей.** Акции в магазинах - самый верный способ заставить потенциального покупателя свернуть с протоптанной дорожки к конкуренту.

**№4.Привлечение постоянных покупателей.** Дисконтные и накопительные карты - верный способ сделать покупателей постоянными.

**№5. Увеличение среднего чека.** В супермаркетах регулярно проводятся акции, когда за определенную сумму покупки покупателю выдается фишка. Собрав все фишки, он получает подарок. Увеличение трафика для одного товара может привести к покупкам других товаров.

**№6. Лжескидки.** Откровенно смелый и хитрый ход, направленный на людей, которые совершенно не следят за ценами и не сравнивают их в других магазинах.

**№7. Остатки на складах.** Это касается и сезонных товаров. Что лучше – оставить лежать новогодние товары на складе до следующего года или продать с минимальной 10% наценкой, чтобы вернуть замороженные деньги?

**№8. Получить «ретро бонус»** от поставщиков. За продажи определенного объема товаров магазин получает вознаграждение.

**№9. Акции.** Например, акция в магазине «Бери 2 плати за 1» проводится для раскрутки бренда и увеличения объема продаж. А акция «3 по цене 2» выгоднее, чем скидка 33%. Это легко объяснить. Пусть товар стоит  $x$  рублей, тогда  $3x$  (руб.) стоимость трех таких товаров,  $2x$  (руб.) стоимость двух товаров, отношение  $\frac{2x}{3x} = \frac{2}{3} \approx 66,7\%$ , но  $66,7\% \leq 67\%$  (100-33)

**Вывод:** люди обожают большие скидки. Видя в магазинах акции с цифрами 50% и 70%, они покупают продукты даже, если они им не нужны. Если отдают даром, надо брать. Огромное количество людей бросают в корзину ненужные им продукты только из-за скидок.

## 2.2. Задачи на проценты с практическим содержанием.

**Задача 1.** Все расходы на производство одного товара составляют 10€, какая должна быть цена у товара, чтобы получить прибыль 30%?

**Решение.** Цена товара складывается из расходов и прибыли. Пусть цена товара составляет  $x$  (€), тогда  $0,3x + 10 = x$ ;  $0,7x = 10$ ;  $x = 14\frac{2}{7}$ ;  $x \approx 14,29$ . Итак, цена товара составляет 14,29€. Ответ: 14,29€

**Задача 2.** Произведено 1300 единиц товара. Если назначить цену 2,60 евро, то может быть продано 950 единиц этого товара. Каждое снижение предыдущей цены на 5% приводит к увеличению его продаж на 10% по отношению к предыдущему объему. На сколько процентов, по отношению к первоначальной, нужно понизить цену, чтобы продать все произведенное количество единиц товара?

**Решение №1.**

- 1)  $2,60 - 2,60 \cdot 0,05 = 2,47€$  - новая цена товара после первой уценки.
- 2)  $950 + 950 \cdot 0,1 = 1045$  (ед. товара) будет при этой цене продано.



- 3)  $2,47 - 2,47 \cdot 0,05 = 2,3465 \approx 2,35\text{€}$  - новая цена товара после второй уценки
- 4)  $1045 + 1045 \cdot 0,1 = 1149,5 \approx 1149$  (единиц товара) - продано после второй уценки.
- 5)  $2,35 - 2,35 \cdot 0,05 \approx 2,23\text{€}$  - новая цена товара после третьей уценки.
- 6)  $1149 + 1149 \cdot 0,1 \approx 1263$  (ед. товара) продано после третьей уценки.
- 7)  $2,23 - 2,23 \cdot 0,05 \approx 2,12\text{€}$  - новая цена товара после 4-ой уценки.
- 8)  $1263 + 1263 \cdot 0,1 \approx 1389$  (ед. товара) продано после 4-ой уценки.
- 9)  $2,12 : 2,60 \approx 0,815 = 81,5\%$  - последняя цена товара

Ответ: на 81,5%

### Решение №2

$1 - 0,05 = 0,95 = 95\%$  - уменьшение цены товара, а  $1 + 0,1 = 1,1 = 110\%$  - увеличение продаж товара. Тогда  $0,95^n \cdot 2,60 \text{ €}$  - новая цена товара,

$$1,1^n \cdot 950 \geq 1300,$$

$$1,1^n \geq \frac{1300}{950}$$

$$1,1^n \geq \frac{26}{19}. \text{ Это неравенство выполняется при } n \geq 4, n \in \mathbb{N}$$

При  $n = 4$ , найдем цену товара после 4-ой уценки:

$$0,95^4 \cdot 2,60 \approx 2,12\text{€}$$

$\frac{2,12}{2,60} \cdot 100 \approx 81,5\%$  - процент скидки, когда будет продано целое количество товара.

Ответ: на 81,5%

**Задача 3.** 2600 единиц товара нужно продать по цене 3,80€. Этот товар имеет срок годности 60 дней. 70% от продаж составляют расходы, 30% - прибыль. За первые 42 дня успели продать 50% имевшего товара. Потом сделали 20% скидки и тогда по новой цене за следующие 12 дней продали 30% товара от того количества, которое осталось. До конца срока годности товара осталось 6 дней. На сколько процентов можно уменьшить цену товара относительно последней цены, чтобы продать все количество, но при этом вся прибыль не будет меньше 15%?

Решение.

$$1) 3,80 \cdot (1 - 0,2) = 3,04\text{€} - \text{новая цена товара}$$

2)  $2600:2 = 1300$ (ед. товара) осталось после продаж в течение 42 дней.

3)  $1300 \cdot 0,3 = 390$  (ед. товара) осталось после продаж в течение следующих 12 дней.

4)  $1300 - 390 = 910$  (ед. товара) осталось продать за 6 дней.

5)  $390 \cdot 3,04 = 1185,6\text{€}$  - приходы от продаж по цене 3,04€.

6)  $1300 \cdot 3,80 = 4940\text{€}$  - приходы от продаж по цене 3,80€.

7)  $1185,6 + 4940 = 6125,60\text{€}$  - приходы от продаж по цене 3,80€ и 3,04€.

8)  $2600 \cdot (1 - 0,3) = 6916\text{€}$  - расходы

9) Пусть  $x\text{€}$  - последняя цена товара. По условию задачи вся прибыль составляет не менее 15%, составим и решим неравенство:

$$\frac{6125,60 + 910x - 6916}{6125,60 + 910x} \cdot 100 \geq 15$$

$$\frac{6125,60 + 910x - 6916}{6125,60 + 910x} \geq 0,15$$

$$-790,4 + 910x \geq 918,84 + 136,5x$$

$$910x - 136,5x \geq 918,84 + 790,4$$

$$773,5x \geq 1709,24$$

$x \geq 2,21$ . Итак, цена товара по последней скидке должна быть примерно 2,21€

10) Пусть на  $p\%$  - можно уменьшить цену товара относительно последней цены. Найдем  $p$ .

$$3,04 - \frac{p}{100} \cdot 3,04 \geq 2,21$$

$$3,04 - 2,21 \geq \frac{p}{100} \cdot 3,04$$

$$0,83 \geq \frac{p}{100} \cdot 3,04, \quad p \leq 27,3.$$

Ответ: на 27,3% можно уменьшить цену товара относительно последней цены

## 2.3. Результаты анкетирования

Мне стало интересно, как насчет скидок дела обстоят у нас в классе. Пользуются ли скидками в магазинах мои одноклассники и учителя? Поэтому я предложил для социологического опроса четыре вопроса:

1. На ваш взгляд, выгодны ли скидки в магазинах? (Да; Нет.)

2. Пользуетесь ли вы скидками в магазинах при покупке товаров?

а) да, б) нет в) редко так делаю.

3. На каких сайтах, и какими мобильными приложениями сети вы пользуетесь для получения товаров по скидкам? (Назвать сайты и перечислить товары, которые вы покупали по скидкам).

4. Сколько примерно при этом составляла экономия денег?

В социологическом опросе приняло участие 52 человека. При ответе на **первый вопрос**, 80% опрошенных считают, что скидки в магазинах выгодны не для продавцов, а для покупателей, 20% - наоборот. 72% респондентов пользуются скидками в различных магазинах, в том числе и интернет - магазинах, 8% - нет, 20% иногда, если понравился товар. Я даже не ожидал, что при ответе на **третий вопрос**, получу широкий спектр мобильных приложений, которыми пользуются мои одноклассники и молодые учителя. OZON, AliExpress - интернет – магазины, SHEIN (Шейн – интернет – магазин женской одежды), Wildberris (Валберис – интернет – магазин с бесплатной доставкой по России), Едадил - узнайте, где покупать дешевле и экономьте до 50% уже сегодня, UDS – интернет – магазин электроники, даже СберМегаМаркет и многие другие, такие, как ВкусВилл - интернет-магазин продуктов для здорового питания, Delivery Club - крупнейший сервис доставки еды и продуктов в России, спортмастер и т.д. С процентным соотношением можно познакомиться на следующей диаграмме:

Учителя пожилого возраста вообще не пользуются скидками на товары через мобильные приложения.

Экономия денег распределилась следующим образом: 40-50% (45% респондентов), 30-40% (35% респондентов), 10-20% (20% респондентов).

### **III. Заключение**

Я действительно убедился, что **товары со скидкой** приносят **хорошие продажи**. По мнению психологов, значимой цифрой для людей является то, что выше 15%. Поэтому большинство людей проходят мимо распродаж с 5% или с 10%. **Покупатели никогда не упускают** возможности **экономить**, а потому распродажи и акции сразу привлекают их внимание, даже, если они раньше

ничего не слышали об этом магазине. Помимо **привлечения внимания скидки** в магазинах **помогают увеличить прибыль**. В этом и состоят математические секреты продавцов.

Акции, распродажи и скидки стали привычной частью нашей жизни, но мало кто серьезно ориентируется только на них, когда покупает продукты или бытовую химию. При этом поиск специальных предложений в мобильных приложениях и на сайтах, поездки в магазины разных сетей и отслеживание распродаж многим позволяет существенно экономить. В последнее время все больше и больше появляется людей, которые принципиально стараются покупать только товары по акции, чтобы получить для себя финансовую выгоду. В этом и заключаются хитрости покупателей.

Цель работы достигнута, гипотеза тоже получила свое подтверждение. Даже на примере своей семьи я могу сказать, что мы тоже пользуемся скидками при покупке продуктов и вещей, что позволяет отложить деньги и потратить их на что-то другое, например, на летний отдых в Турции.

Эту тему можно продолжать изучать дальше. В сетевой проектной школе я с группой мальчиков из Болгарии работаю над темой «Моделирование рынка с помощью матричных игр». В дальнейшем я планирую продолжить работать над темой **«Математические секреты продавцов и хитрости покупателей»**.

## **IV. Список источников информации**

1. Википедия – свободная энциклопедия
2. «Почему магазины делают огромные скидки на продукты и не опасно ли их есть?», edade.ru
3. Зачем проводятся акции в магазине», galacentre.ru
4. «Я покупаю только товары по акции», the-village.ru
5. Наставники СПШ | АПРОД | Николаев Росен Николаев  
aprod-rf.com›nastavniki

## V. Приложения

### Приложение №1

#### Олимпиадные задачи по финансовой и актуарной математике среди школьников (5-8 классы)

Актуарная математика – наука о методах расчёта и прогнозирования финансовых потоков с учётом риска.[5]

В современном мире нужно быть финансово грамотным человеком. Мир финансов только на первый взгляд кажется далеким от ребёнка. На самом деле дети очень рано включаются в экономическую жизнь семьи. Поэтому сейчас в нашей стране активно проводится политика по повышению **финансовой грамотности** среди взрослого населения и **подростающего поколения**. Для детей выпускается специальная литература, создаются экономические игры и приложения. **Финансовая грамотность** – это те знания, умения и навыки, которые необходимы человеку для принятия разумных финансовых решений, а также для достижения финансового благополучия.



А ещё ученики должны уметь решать задачи, связанные с жизнью человека. Занимаясь в этом году в сетевой проектной школе, мой наставник, профессор из Болгарии Николаев Росен, познакомил нас с такими задачками.

Профессор, заведующий кафедрой статистики и прикладной математики в Экономическом университете г. Варна (Болгария). Экономист, математик, составитель олимпиадных задач, член жюри национальных и международных конкурсов и олимпиад по математике. Основоположник международной олимпиады по финансовой и актуарной математике. [5]

Поэтому я придумал аналогичные задачи. В этом мне помогал учитель математики Любовь Ивановна.

## Олимпиадные задачи по финансовой и актуарной математике среди школьников 5 класса

За каждый верный ответ на задачи от 1 по 5 присуждается 3 балла, за правильный ответ в задаче 6 – 5 баллов, за подробное описание решения задачи 7 – до 10 баллов  
Время работы: 120 минут. Желаем успехов!

**Задача 1.** На обеденном перерыве Иван купил защитную маску за  $\frac{1}{10}$  от имевшихся у него денег и вафлю, которая в 4 раза дороже маски. После покупки у него осталось 120 рублей. Сколько денег было у Ивана при себе до покупки?

А) 230 рублей    В) 240 рублей    С) 280 рублей    D) 310 рублей    E) 320 рублей

**Задача 2.** В двух копилках всего 43 монеты номиналом 2 рубля. В одной копилке монет на 9 больше. Сколько рублей в другой копилке?

А) 44 рубля    В) 32 рубля    С) 34 рубля    D) 52 рубля    E) 64 рубля

**Задача 3.** Сколько рублей потратила семья Петровых на мебель, если за мебель они заплатили  $\frac{5}{8}$  от всей суммы, за кухонный гарнитур соответственно  $\frac{3}{5}$  от оставшихся денег, а на последние 90000 рублей они купили холодильник и плиту.

А) 500000    В) 552000    С) 600000    D) 625000    E) 635000

**Задача 4.** Три брата Иван, Коля и Лев сэкономили немного денег. Коля и Иван сэкономили в общей сложности 50 рублей, Иван и Лев сэкономили в общей сложности 30 рублей, а Лев и Коля сэкономили в общей сложности 40 рублей. Найдите общую сумму, сэкономленную тремя братьями.

А) 58 рублей    В) 60 рублей    С) 62 рубля    D) 64 рубля    E) 66 рублей

**Задача 5.** В таблице ниже показано среднее потребление свежей молочной продукции на семью в Болгарии с соответствующими средними ценами в 2018 и 2019 годах (соответственно за литр и за килограмм). Данные взяты из Национального статистического института. Найдите **индекс динамики цен**. Для промежуточных результатов и окончательного результата округлите результат до сотых. По возможности воспользуйтесь калькулятором.

Тип товара	Единицы измерения	Среднее количество 2018-2019г	Средняя цена за единицу измерения в 2018 г (лев)	Средняя цена товара за единицу измерения в 2019 г (лев)
молоко	литр	37,8	1,52	1,59
творог	килограмм	55,6	2,18	2,29

А) 1,05            В) 1,15            С) 1,25            D) 1,35            E) 1,45

**Задача 6.** У Яна в коллекции не более 30 старинных банкнот. Сколько рублей у него в кошельке, если  $\frac{1}{3}$  всех рублей номиналом 5 рублей,  $\frac{1}{4}$  часть – 10 рублевые,  $\frac{1}{6}$  - 20-рублевые,  $\frac{1}{8}$  часть банкнот – 50-рублевые, а остальные банкноты – 100-рублевые?

**Задача 7.** Всего на столе 15 монет, 5 из которых по 50 центов, 5 по 1 доллару и 5 по 2 доллара. Сколькими способами можно выбрать 5 монет из всех монет, не обязательно разного достоинства?

### Пояснение

1.  $a$  от  $b = a \cdot b$

2.  $\frac{a}{b}$  от  $c = \frac{a}{b} \cdot c$

3. Национальный статистический институт - государственное агентство, которое собирает, обрабатывает, анализирует и предоставляет другим государственным органам информацию и данные о различных мероприятиях, а также разрабатывает методологию их использования;

4. Индекс динамики цен - это соотношение  $I = (p \cdot a + q \cdot b) : (p \cdot c + q \cdot d)$ , где  $p$  и  $q$  количество проданных товаров,  $a$  и  $b$  - соответствующие им средние цены за единицу товара в данном году,  $c$  и  $d$  - средние цены за единицу этих товаров в предыдущем году (индекс используется в связи с измерением инфляции).



## Олимпиадные задачи по финансовой и актуарной математике среди школьников 6 класса

За каждый верный ответ на задачи от 1 по 5 присуждается 3 балла, за правильный ответ в задаче 6 – 5 баллов, за подробное описание решения задачи 7 – до 10 баллов. Время работы: 120 минут.

Желаем успехов!

**Задача 1.** В Болгарии цена половины торта на 4 лв. и на 50 стотинок больше, чем цена четверти торта. Сколько стоят 2 торта?

- А. 32 лв.      В) 34 лв.      С) 36 лв.      Д) 38 лв.      Е) 40 лв.

**Задача 2.** Одна компания произвела противозидемические препараты и экспортировала за границу  $\frac{3}{4}$  от всей произведенной продукции. На внутреннем рынке она предложила  $\frac{1}{5}$  часть продукции, а остальную продукцию оставила в резерв. Какой процент произведенной продукции компания оставила в резерве?

- А) 3%      В) 5%      С) 7%      Д) 9%      Е) 10%

**Задача 3.** Папа Коли купил 3 рубашки по одинаковой цене, двое брюк по одинаковой цене и куртку. Найдите стоимость покупки, если одна рубашка и одна куртка стоят 6560 рублей, одна куртка и одна пара брюк стоит 8090 рублей, а одна пара брюк и одна рубашка стоят 4550 рублей.

- А) 14590 руб.   В) 15660 руб.   С) 15830 руб.   Д) 16040 руб.   Е) 16290 руб.

**Задача 4.** В таблице ниже приведены данные среднего количества бытовой техники, приобретенной 100 домашними хозяйствами в Болгарии (морозильные камеры и стиральные машины), с соответствующими средними ценами в 2018 и 2019 годах. Данные взяты из Национального статистического института. Найдите индекс динамики цен. Для промежуточных результатов и окончательного результата округлите сотых. Желательно использовать калькулятор.

Вид техники	Единицы измерения	Среднее количество 2018-2019г	Средняя цена в 2018 г (лев)	Средняя цена в 2019 г (лев)
Морозильная камера	Шт.	0,5	427,52	413,08
Стиральная машина	Шт.	3,5	613,69	572,23

- А) 0,53      В) 0,94      С) 1,05      Д) 1,06      Е) 1,07

**Задача 5.** На сколько процентов снизится покупательская способность населения при росте цен на  $33\frac{1}{3}\%$  ?

- А)  $33\frac{1}{3}\%$       В) 33%      С)  $30\frac{1}{3}\%$       D) 28%      Е) 25%

**Задача 6.** В школьную библиотеку купили книги по разной цене: одни по цене 80 рублей за штуку, другие - 90 рублей. На покупку потратили ровно 1440 рублей. Сколько книг купили, если купили книги разной стоимости?

**Задача 7.** Компания открыла вклады в болгарских левах в 3 банках: Finbank (Первый инвестиционный банк), ССВ (Центральный кооперативный банк-ЦКБ) и УВВ (Объединенный болгарский банк). Сумма депозита в ССВ, конвертированная в евро, составляет 43 875 евро. Круговая диаграмма справа показывает распределение общей суммы депозитов в трех банках.



а) Найдите общую стоимость трех депозитов в банке ВNB (Болгарский национальный банк), если один евро составляет  $\approx 1,95$  лв.

б) Найдите общую сумму трех депозитов через 2,5 года, если Finbank, ССВ и УВВ договорились с компанией о простой годовой процентной ставке соответственно 0,24%, 0,4% и 0,36%. Округлите результаты до сотых.

Желательно воспользоваться калькулятором.

### Пояснение

1. Болгарский лев (лв.) – денежная единица Болгарии, содержит 100 стотинок.

2. Национальный статистический институт – государственное агентство, которое собирает, обрабатывает, анализирует и представляет другим государственным органам информацию и данные о различных мероприятиях, а также разрабатывает методологию их использования.

3. Индекс динамики цен - это соотношение  $I = (p \cdot a + q \cdot b) : (p \cdot c + q \cdot d)$ , где  $p$  и  $q$  количество проданных товаров,  $a$  и  $b$  - соответствующие им средние цены за единицу товара в данном году,  $c$  и  $d$  - средние цены за единицу этих

товаров в предыдущем году (индекс используется в связи с измерением инфляции).

4. Покупательская способность – это количество товаров или услуг, которую можно купить за определенную сумму денег (если, например, килограмм мяса можно купить за **в** левов, это означает, что килограмм мяса стоит **в** левов).

### **Олимпиадные задачи по финансовой и актуарной математике среди школьников 7 класса**

За каждый верный ответ на задачи от 1 по 5 присуждается 3 балла, за правильный ответ в задаче 6 – 5 баллов, за подробное описание решения задачи 7 – до 10 баллов  
Время работы: 120 минут. Желаем успехов!

**Задача 1.** В «Черную пятницу 2021» торговая фирма собирается продавать бытовые приборы со скидкой 21%. Если цена скороварки 9600 рублей, то, сколько она будет стоить в «Черную пятницу 2021»?

А) 2016 руб.    В) 7500 руб.    С) 7584 руб.    Д) 7600 руб.    Е) 9579 руб.

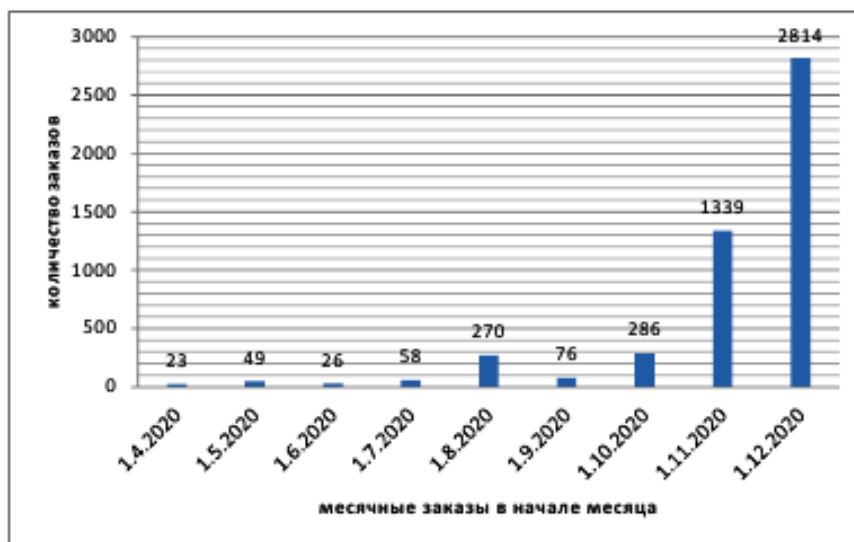
**Задача 2.** Цена, которую предлагает зарубежное издательство за использования в течение одного месяца комплекта электронных ресурсов для обучения английскому языку учащихся 1 – 11-х классов - 19,99 евро. При оплате готовой подписки издательство снижает ежемесячную стоимость комплекта до - 15,99 евро. Какова должна быть наименьшая продолжительность использования комплекта электронных ресурсов, чтобы оформление годовой подписки было выгоднее?

А) 4            В) 6            С) 8            Д) 9            Е) 10

**Задача 3.** После снижения в Болгарии НДС (налог на добавочную стоимость) на учебники с 20% до 9% стоимость одного учебника по географии снизилась на 2,20 лв. Какова стоимость одного учебника без учета НДС?

А) 24 лв.            В) 21,80 лв.            С) 20,80 лв.            Д) 20 лв.            Е) 19 лв.

**Задача 4.** На диаграмме представлены объемы ежемесячных заказов продукта, который предлагает компания, открывшаяся в 2020 году. Для каких двух последовательных месяцев процентное увеличение количества заказов является положительным и наименьшим?



А) апрель-май

В) июнь-июль

С) июль-август

Д) сентябрь-октябрь      Е) ноябрь - декабрь

**Задача 5.** Петров собирается вложить 10000 евро в инвестиционный банк на вклад от трех месяцев с простой годовой процентной ставкой – 1,2 %. Сколько евро получит Петров, если сделает вклад ровно на три месяца?

А)10120 евро В)≈10090, 27 евро С)≈10090, 30евро Д)10060 евро Е)10030евро

**Задача 6.** Какую сумму в **тысячах евро** следует инвестировать фирму собственного производства так, чтобы через три года её прибыль составила 227,5 тыс. евро, если годовая прибыль в процентах составила 20% от имеющейся суммы в начале года?

**Задача 7.** Два болгарина обедали в ресторане своего друга. Он сделал им скидку на сумму счета, равному целому числу процентов. Они заплатили 54,54 лв. И заметили, что число заплаченных ими **левов** (54) равно заплаченных ими **стотинок** (54). Оказалось, что стоимость заказа без скидки обладает тем же свойством.

а) Найдите наибольшую возможную скидку (в процентах).

б) По меню ресторана двое приятелей заказали две порции картофеля фри по цене 5,10 левов за порцию, свиную отбивную по цене 27,9 лв. И рыбу на гриле. Если скидка сделана наименьшей, а цена в меню за 1 кг рыбы на гриле составляет 50 лв.. Сколько граммов рыбы заказали два друга?

## Справочный материал

Если готовая процентная ставка составляет  $p\%$ , то при вкладе в размере  $a$  денежных единиц на срок от  $n$  месяцев к сумме вклада добавляется  $\frac{p}{100} \cdot \frac{n}{12} \cdot a$

денежных единиц и общая сумма в конце срока станет равной:  $a \cdot \left(1 + \frac{p}{100} \cdot \frac{n}{12}\right)$ .

## Олимпиадные задачи по финансовой и актуарной математике среди школьников 8 класса

За каждый верный ответ на задачи от 1 по 5 присуждается 3 балла, за правильный ответ в задаче 6 – 5 баллов, за подробное описание решения задачи 7 – до 10 баллов  
Время работы: 120 минут.

Желаем успехов!

**Задача 1.** Во время „Черной пятницы“ торговая фирма предлагает 12% скидки на ноутбук, который стоит 25990 руб. Какова цена ноутбука со скидкой?

А. 25988,8 руб.    В) 25981,2 руб.    С) 25110 руб.    D) 22871,2 руб.    E) 22870 руб.

**Задача 2.** По решению Министерского совета Болгарии во время пандемии применяется мера 60/40, которая предполагает ежемесячную выплату компенсации за освобожденных от работы в размере 60% от их ежемесячного социального страхового дохода. А за переведенных на неполный рабочий день - процент от их ежемесячного социального страхового дохода пропорционален продолжительности их рабочего дня. Работодатель подает заявку на компенсацию за 5 освобожденных своих сотрудников и 10 сотрудников, переведенных на половину рабочего дня. Сколько будет компенсация за 3 месяца, если все 15 сотрудников имеют ежемесячный страховой доход в размере 1000 лв?

A) 18 000 лв.    B) 12 000 лв.    C) 9000 лв.    D) 6000 лв.    E) 3000 лв.

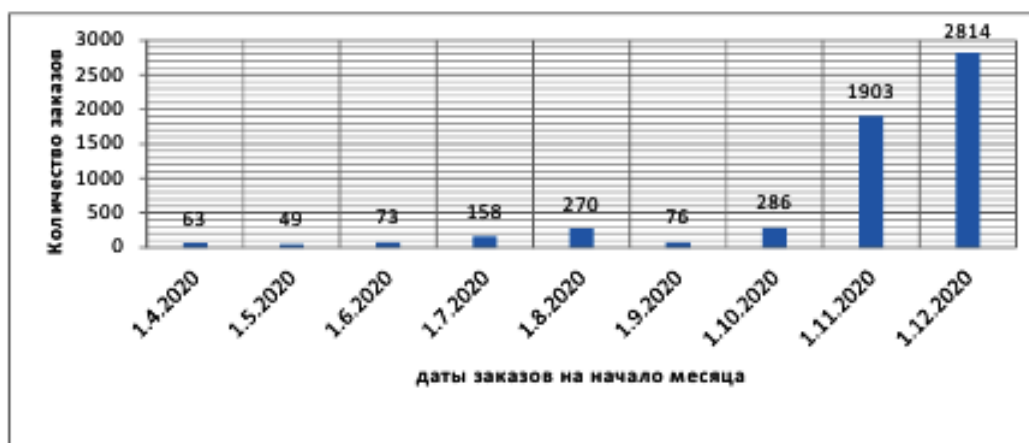
**Задача 3.** Четыре последовательных года доход одной семьи увеличивался ежегодно на 5%. Найдите процентный прирост дохода семейства за эти 4

года с точностью до сотых.

А) 20,34%.                    В) 21,45%                    С) 21,50%.                    D) 21,55%                    E)

21,56%                    **Задача 4.**                    На приведенной ниже диаграмме обобщены данные о количестве

ежемесячных заказов на продукт компании „Стартап“. В течение, каких трех месяцев подряд положительный процентный рост заказов между двумя соседними месяцами был наименьшим?



А) апрель-май-июнь                    В) июнь-июль-август                    С) июль-август-сентябрь  
D) август-сентябрь-октябрь                    E) октябрь-ноябрь-декабрь

**Задача 5.** Инвестор вложил свои средства в два инвестиционных фонда на срок от 2 лет. В фонд **A** он вложил 12 000 евро при годовой ставке 10%, а в фонд **B** – соответственно 10 000 евро при годовой ставке 12%. Если известно, что в конце каждого года фонды перечисляют процентные начисления, найдите, из какого фонда инвестор получит большую прибыль и на сколько?

А) равные суммы    В) **A** на 24 евро.    С) **B** на 24 евро.    D) **A** на 2000 евро.    E) **B** на 2000 евро.

**Задача 6.** Хозяин ресторана купил головку качественного сыра за 100 лв. без НДС (налога на добавленную стоимость) и решил его продавать клиентам маленькими порциями с 15% наценкой. Тем временем НДС был снижен с 20% на 9% на ресторанные услуги. Хозяин решил сохранить наценку в 15%, и распределить сэкономленные расходы на оплату НДС между собой и клиентом в отношении 6:5. На сколько процентов будет снижена цена на

порцию сыра для клиентов с точностью до целых?

**Задача 7.** Из книжного магазина приобрели товары на сумму 477,70 у.е. с НДС. Его стоимость без НДС была бы 410 у.е. Часть товара - книги, НДС от продажи которых составляет 9%, а другая часть – аудио материалы с 20% НДС.

а) Сколько у.е. потрачено на книги?

б) Если приобретенные книги – это книги двух видов по 4 у.е. и 13 у.е. без НДС, то купленный аудио-материал также двух видов - по 5 у.е. и по 14 у.е. без НДС. Какое наименьшее количество единиц товара было куплено (книг и аудио материалов)?

в) Сколько у.е. стоила бы покупка, если бы приобретенные книги имели цену в 2 раза больше от первоначальной цены, а аудио материалы были бы в 2 раза дешевле их первоначальной цены?

### **Справочный материал**

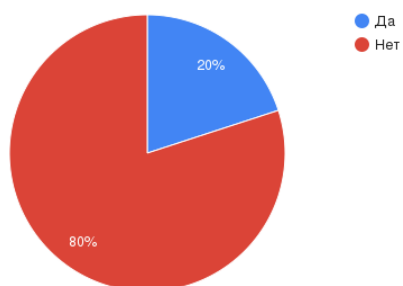
НДС (налог на добавленную стоимость) - представляет собой надбавку к стоимости (добавленную стоимость) товара (работы или услуги), которую государство изымает в бюджет.

**Решайте! Повышайте свою математическую и финансовую грамотность!**

## Приложение №2

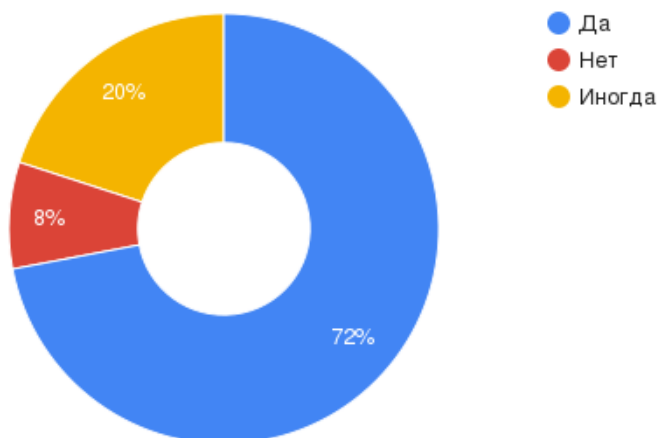
### 1 вопрос

На ваш взгляд, выгодны ли скидки в магазинах?



### 2 вопрос

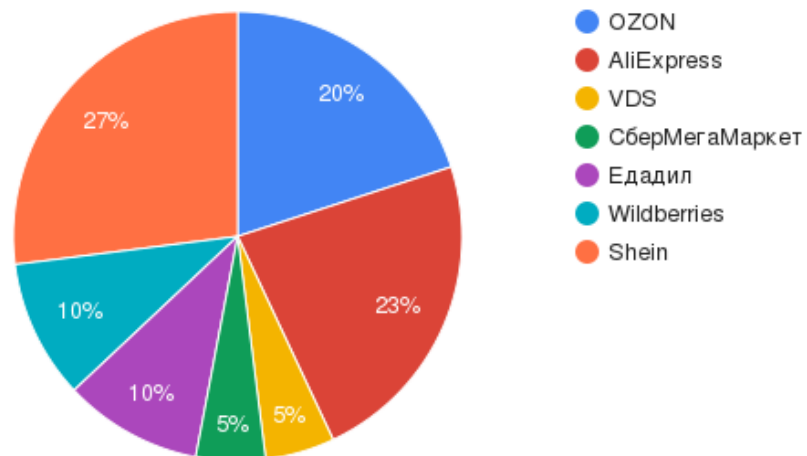
Пользуетесь ли вы скидками в магазинах при покупке товаров?



### 3 вопрос

На каких сайтах, и какими моб. приложениями вы пользуетесь для получения товаров по скидкам?





#### 4 вопрос

Сколько при этом составила экономия денег?

