

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Онохойская средняя общеобразовательная школа №2»

671300, Республика Бурятия, Заиграевский район, п. Онохой, ул. Серова, 11, 56-2-60, ososhc2zr07@mail.ru

Сборник практических задач по управлению личными финансами в
рамках школьного курса математики
(материалы районной научно- практической конференции «Шаг в будущее»)

2017г.

Оглавление

Предисловие	2
Тема 1. Потребности и расходы	6
<i>1.1. Изменение цен товаров и услуг.....</i>	<i>6</i>
Задача 1.1.1. Сколько стоит чайник.....	7
Задача 1.1.2. Рост стоимости коммунальных услуг	7
Задача 1.1.3. Какой товар дешевле -1 (оценочные расчеты).....	8
Задача 1.1.4. Какой товар дешевле -2 (оценочные расчеты).....	8
Задача 1.1.5. Саморезы-1	8
Задача 1.1.6. Саморезы-2	9
Задача 1.1.7. Саморезы-3	9
Задача 1.1.8. Саморезы-4	9
Задача 1.1.9. Саморезы-5	10
Задача 1.1.10. Покупка евро	10
Задача 1.1.11. Колебание курсов валюты	11
<i>1.2. Количество приобретаемых товаров и услуг.....</i>	<i>11</i>
Задача 1.2.1. Сколько весит персик	11
Уровень I.....	11
Задача 1.2.2. Покупка сырков-1	11
Задача 1.2.3. Покупка сырков- 2	12
Задача 1.2.4. Сколько можно купить тюльпанов-1	12
Задача 1.2.5. Сколько можно купить тюльпанов-2	12
Задача 1.2.6. Обвес покупателей.....	12
Задача 1.2.7. Еда для гостей-1	13
Задача 1.2.8. Еда для гостей-2	14
<i>1.3. Определение стоимости товаров и услуг</i>	<i>15</i>
Задача 1.3.1. Расчет поездки на такси-1	15
Задача 1.3.2. Расчет поездки на такси-2	15
Задача 1.3.3. Сколько стоят ж/д билеты-1	15
Задача 1.3.4. Сколько стоят ж/д билеты-2	15
Задача 1.3.5. Выкопать колодец-1.....	16
Задача 1.3.6. Выкопать колодец-2.....	16
Задача 1.3.7. Расходы на бензин	16
Задача 1.3.8. Сдача-1	17
Задача 1.3.9. Сдача- 2	17
Задача 1.3.10. Сдача-3	17
<i>1.4. Потребительский выбор. Взаимозаменяемые варианты.....</i>	<i>17</i>
Задача 1.4.1. Проездной билет-1	18

Задача 1.4.2.	Проездной билет-2	19
Задача 1.4.3.	Сравнение вариантов покупки билетов	19
Задача 1.4.4.	Поездка в отпуск (Сравнение логистических вариантов по времени и цене)19	
Задача 1.4.5.	Песок для фундамента-1	20
Задача 1.4.6.	Песок для фундамента-2	21
Задача 1.4.7.	Интернет (Сравнение стоимости услуг)	22
Задача 1.4.8.	Холодильник в рассрочку (Покупка товара в рассрочку) (Азимов).....	22
Задача 1.4.9.	Оплата электроэнергии	22
Задача 1.4.10.	Комплект инструментов садовода.....	23
Задача 1.4.11.	Покататься на аттракционах	23
Задача 1.4.12.	Выбор весового товара в различной расфасовке	24
Задача 1.4.13.	Вписаться в смету	25
Задача 1.4.14.	Ягоды и варенье-1	25
Задача 1.4.15.	Ягоды и варенье-2.....	25
Задача 1.4.16.	Выращивание картошки.....	26
Задача 1.4.17.	Ремонт или строительство коммуникаций против потерь в коммуникациях-1 26	
Задача 1.4.18.	Ремонт или строительство коммуникаций против потерь в коммуникациях-2 26	
Задача 1.4.19.	Ремонт или строительство коммуникаций против потерь в коммуникациях-3 27	
Задача 1.4.20.	Выгодность оптовых закупок на селе-1.....	27
Задача 1.4.21.	Выгодность оптовых закупок на селе-2.....	28
Задача 1.4.22.	Когда и как выгодно покупать билеты на самолет.....	28
<i>1.5. Потребительский выбор. Альтернативная стоимость</i>		<i>29</i>
Задача 1.5.1.	Юрист или портниха? (Сравнение вариантов расходования ограниченной суммы денег)	///////30
Задача 1.5.2.	Выполнить ремонт самому или нанять мастеров?	30
<i>1.6. Потребительский выбор. Комплементарные (взаимодополняющие) блага</i>		<i>31</i>
Задача 1.6.1.	Лазерный или струйный принтер?	32
Задача 1.6.2.	Принтеры и картриджи	32
Задача 1.6.3.	Дешевый автомобиль и дорогая эксплуатация-1	33
Задача 1.6.4.	Дешевый автомобиль и дорогая эксплуатация-2.....	33
Задача 1.6.5.	Дешевый автомобиль и дорогая эксплуатация-3.....	34
<i>1.7. Скидки, уценки, программы лояльности.....</i>		<i>34</i>
Задача 1.7.1.	Опт и розница.....	36
Задача 1.7.2.	Опт, розница и жадность.....	36
Задача 1.7.3.	Бонусная программа	36
Задача 1.7.4.	Скидки на ботинки-1	37

Задача 1.7.5.	Скидки на ботинки-2	37
Задача 1.7.6.	Скидки на джемперы	37
Задача 1.7.7.	Скидки на шоколадки	38
Задача 1.7.8.	Уценка товаров-1	38
Задача 1.7.9.	Уценка товаров-2	38
Задача 1.7.10.	Уценка холодильника-1	38
Задача 1.7.11.	Покупать ли товары в магазине «Близко»?-1	39
Задача 1.7.12.	Покупать ли товары в магазине «Близко»?-2	39

Предисловие

Когда молодой человек учится в школе, он часто не до конца понимает, зачем ему нужны знания тех или иных научных законов, правил и методов, и какое отношение к будущей взрослой жизни имеют выполняемые им задания. Как правило, изучаемые понятия и факты становятся с каждым годом учебы все сложнее и все больше отдаляются от реалий повседневной жизни.

Это пособие поможет старшеклассникам увидеть одну из областей практического приложения знаний, полученных в ходе изучения школьного курса математики.

При подготовке заданий сборника составители стремились смоделировать жизненные ситуации, связанные с управлением личными финансами, и поставить вопросы, которые требуют от людей решения в этих ситуациях. Важный (и приятный) вывод, к которому можно прийти после отработки заданий сборника, состоит в том, что и в реальной жизни очень часто финансово грамотное решение вырабатывается не методом проб и ошибок, а путем аккуратных математических расчетов, с использованием полученных ранее знаний!

Таким образом, задания сборника нацелены на формирование у старшеклассников адекватных представлений об управлении личными финансами и развитие навыков ответственного, грамотного потребительского поведения на финансовом рынке.

По нашему убеждению, финансово грамотного человека отличает именно присущая ему культура потребительского и финансового поведения, а вовсе не знание специальных терминов и понятий. Так, чтобы избежать удара током, недостаточно знать закон Ома, нужно также хорошо усвоить правила обращения с электроприборами!

К числу базовых принципов грамотного потребительского и финансового поведения составители сборника относят:

- ◆ Реалистичную оценку своих финансовых возможностей и ограничений в ходе принятия потребительских и финансовых решений;
- ◆ Понимание необходимости выбора, невозможности удовлетворения всех потребностей и желаний;
- ◆ Наличие навыка обязательного рассмотрения вариантов решения;
- ◆ Количественная (получаемая путем математических расчетов!) оценка финансовых последствий принимаемых решений
- ◆ Понимание личной ответственности за последствия (в том числе долгосрочные) сделанного решения.

Задачи сборника структурированы по темам и сюжетам. Рассмотрение каждого сюжета начинается с простых заданий, для выполнения которых в ряде случаев достаточно устных расчетов. Акцент в таких заданиях делается не на сложный математический аппарат, а на иллюстрацию общего принципа финансово грамотного решения.

Задания второго и третьего уровня сложности содержат дополнительные условия и ограничения, которые должны быть учтены при решении. В ряде случаев условия заданий содержат избыточную информацию, которую в ходе решения необходимо исключить из рассмотрения.

Каждая новая тема предваряется пояснением для учащихся. Оно призвано облегчить выработку общего подхода к решению заданий по теме, определить критерии для самопроверки учащимися правильности полученных результатов. Аналогичную функцию выполняет глоссарий, поясняющий смысл используемых в текстах заданий экономических и финансовых терминов и понятий.

Составители надеются, что решение и обсуждение предлагаемых в сборнике задач не только позволит учащимся освежить в памяти и переосмыслить материал школьного курса математики, подготовиться к решению экзаменационных и олимпиадных задач по математике, но и внесет значительный вклад в формирование у них основ грамотного финансового и потребительского поведения.

Потребности и расходы

1.1. Изменение цен товаров и услуг

Почему важно уметь решать такие задачи (текст для школьника) Азимов, Финогенов

Цена является одним из наиболее важных параметров, который мы должны принимать во внимание при покупке необходимых нам товаров и услуг. При этом, если потребительские качества товара (цвет, размер, мощность и т.п.) однозначно определены при его производстве, то цену назначает продавец, поэтому цена на один и тот же товар может существенно отличаться в зависимости от того, где вы его покупаете. Кроме того, цена может различаться и у одного и того же продавца в зависимости от количества приобретаемого товара или услуги. Как правило, при закупке большого количества товара или услуги (оптом) продавец применяет более низкие цены, чем при единичной продаже (в розницу).

Поэтому перед покупкой имеет смысл провести сравнение цен, чтобы выбрать наиболее выгодное предложение. Сделать это не всегда легко, поскольку товар может предлагаться в различных упаковках или расфасовках. Для сравнения цен на сопоставимые товары, услуги нужно сделать их количество одинаковым. При этом неверно сравнивать цены на качественно различные товары (услуги).

Разумеется, при выборе продавца нужно принимать во внимание и другие факторы, помимо цены предлагаемого им товара (месторасположение, график работы, деловая репутация продавца, наличие дополнительных услуг и т.п.)

Другой важный момент, который нужно иметь в виду, это то, что цены меняются. Продавец может повысить или снизить цену на свой товар или услугу в зависимости от ситуации на рынке (количество покупателей, дефицит или переизбыток товара, изменения в экономике или политике). В связи с этим нужно оценивать, насколько изменилась цена товара (в том числе для того, чтобы рассчитать изменение расходов, это особенно важно при планировании личного бюджета). Важно понимать, что рост и падение цен считается к первоначальной «базе», другими словами, оценивается разница в абсолютном или относительном выражении между новым и первоначальными значениями цены.

Наконец, надо помнить, что цены могут быть выражены в разной валюте. Для сравнения цен в рублях, долларах, евро и других валютах применяют курсы обмена валют. Курс обмена (покупки, продажи) иностранной валюты на рубли показывает количество рублей за единицу валюты. «Рубль ослаб» - означает, что за единицу валюты дают (берут) больше рублей. Изменение курса валюты к рублю выражается как в абсолютном выражении

(в рублях, копейках), так и в относительном выражении (в процентах к первоначальному курсу).

Какие экономические и финансовые навыки нужно сформировать у обучающегося (текст для учителя)

При решении и разборе подобных задач необходимо формировать и развивать у учащихся следующие навыки:

1. Сравнение цен на аналогичные товары, услуги (в том числе с учетом разного количества товаров) при принятии решения о покупке товара (услуги).
2. Устная оценка (прикидка) цен (такая оценка не должна подменять собой точный расчет, а должна быть средством первичной, быстрой ориентировки).
3. Применение скидок к цене товаров (об этом речь пойдет в разделе «Скидки, уценки и программы лояльности»).
4. Оценка изменений цен. Следует объяснить понятие терминов: «цена выросла (снизилась) на x рублей (y процентов)», «цена выросла (снизилась) в z раз».
5. Перевод цен, выраженных в других валютах. Оценка изменений курса валют.

Какие математические навыки необходимы для решения задачи (на что обратить внимание учителю математики)

Задача 1.1.1. Сколько стоит чайник

Уровень I

Условие. Цена на электрический чайник была повышена на 16% и составила 3480 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

Решение.

$$\frac{3\,480}{1,16} = 3\,000$$

Ответ: 3000

Задача 1.1.2. Рост стоимости коммунальных услуг

Уровень I

Условие. Ежемесячная плата за стационарный телефон составляет 250 рублей в месяц. В следующем году планируется рост платы на 4%. Сколько рублей составит ежемесячная плата за телефон в следующем году?

Решение. $250 * 1,04 = 260$

Ответ: 260

Задача 1.1.3.Какой товар дешевле -1 (оценочные расчеты)

Уровень I

Условие. В оптовом магазине мыло двух марок продается упаковками. Упаковка мыла каждой марки содержит одинаковое число кусков мыла. Цена упаковки мыла марки А составляет 438 рублей, а упаковки марки Б 408 рублей. На мыло марки А установлена скидка 10%. Определите, мыло какой марки дешевле с учётом скидки.

Решение.

1. Разница между ценами упаковок мыла составляет 30 рублей. Следовательно, если скидка будет больше 30 рублей, то мыло марки А дешевле.
2. 10% от 438 рублей составляет 43,8 рубля, что больше требуемой суммы. Следовательно, мыло марки А дешевле.

Ответ: А.

Задача 1.1.4.Какой товар дешевле -2 (оценочные расчеты)

Уровень I

Условие. В оптовом магазине мыло двух марок продаётся только упаковками. Упаковка мыла марки А стоит 438 рублей, в упаковке марки Б кусков мыла вдвое меньше, а стоит упаковка 205 рублей 29 копеек. Определите, мыло какой марки дешевле?

Решение.

Две упаковки мыла марки Б будут стоить не более $206 \cdot 2 = 412$ рублей, что дешевле упаковки марки А.

Ответ: Мыло марки Б.

Задача 1.1.5.Саморезы-1

Уровень I

Условие. В строительном магазине саморезы продаются только упаковками. Саморезы фирмы «А» продаются упаковками по 110 штук и стоят 240 рублей за упаковку, упаковка таких же по качеству саморезов фирмы «Б» содержит 100 штук и стоит 198,25 рублей. Определите, у какой фирмы цена одного самореза меньше.

Решение.

1. Замечаем, что 240 рублей хорошо поделится на 120. Если бы в упаковке фирмы «А» было 120 штук, 1 штука стоила бы 2 рубля.
2. Определяем цену саморезов фирмы «Б»: она чуть меньше 2 рублей.
3. Вспоминаем, что для саморезов фирмы «А» мы увеличивали количество, а значит: занижали среднюю цену. Следовательно, саморезы фирмы «А» стоят чуть больше 2 рублей, а саморезы фирмы «Б» чуть меньше 2 рублей. Значит, саморезы фирмы «Б» дешевле.

Ответ: фирмы «Б»

Задача 1.1.6. Саморезы-2

Уровень I

Условие. В строительном магазине «А» саморезы продаются упаковками по 110 штук и стоят 240 рублей за упаковку, в строительном магазине «Б» такие же саморезы продаются упаковками по 100 штук и стоят 198 рублей за упаковку. Определите, в каком магазине закупка саморезов обойдется дешевле, если потребность в них составляет 105 штук?

Решение.

В магазине «А» чтобы купить 105 штук нужно купить одну упаковку за 240 рублей.

В магазине «Б» чтобы купить 105 штук придется купить две упаковки за $198 \cdot 2 = 396$ рублей.

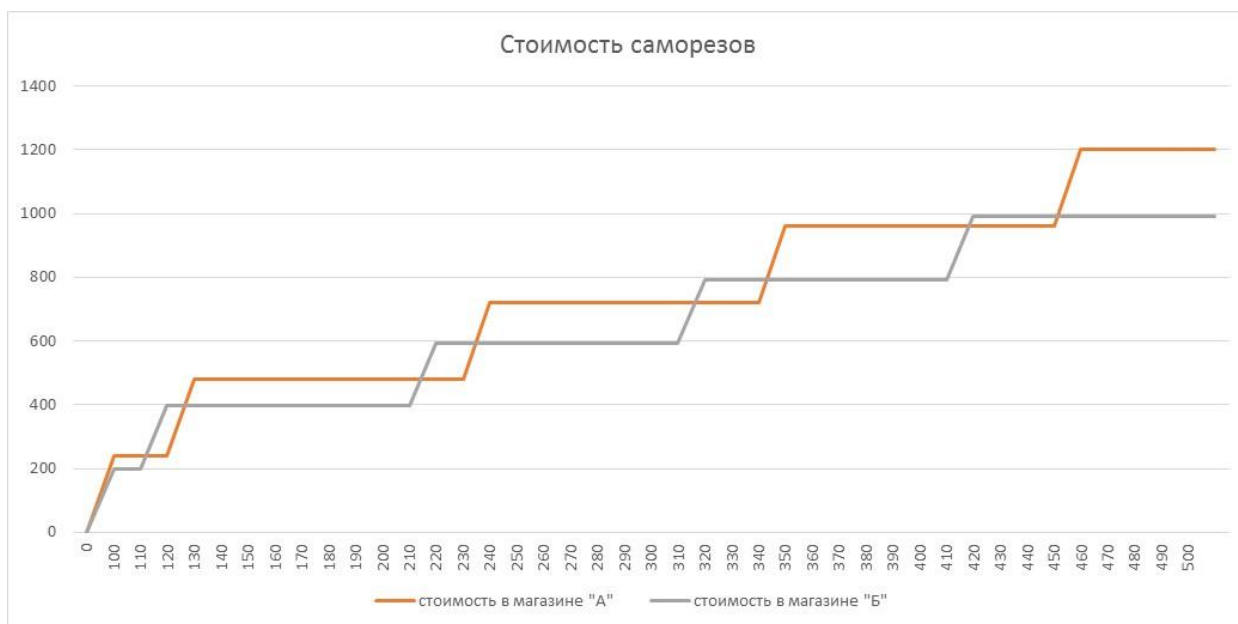
Ответ: в магазине «А».

Задача 1.1.7. Саморезы-3

Уровень II

Условие. В строительном магазине «А» саморезы продаются упаковками по 110 штук и стоят 240 рублей за упаковку, в строительном магазине «Б» такие же саморезы продаются упаковками по 100 штук и стоят 198 рублей за упаковку. Постройте графики зависимости цены покупки саморезов в магазинах «А» и «Б» в зависимости от потребности в них на интервале от 0 до 500 штук саморезов.

Решение.



Ответ:

Задача 1.1.8. Саморезы-4

Уровень III

Условие. В строительном магазине «А» саморезы продаются упаковками по 110 штук и стоят 240 рублей, в строительном магазине «Б» продаются упаковками по 100 штук и стоят 198 рублей. При каком числе саморезов (штук) их дешевле купить в магазине «А»?

Решение.

n	Количество саморезов в n пачках в "А"	Стоимость n пачек в "А"	Количество саморезов в n пачках в "Б"	Стоимость n пачек в "Б"
1	110	240	100	198
2	220	480	200	396
3	330	720	300	594
4	440	960	400	792
5	550	1200	500	990
6	660	1440	600	1188

Из таблицы видно, что цена окажется ниже в магазине «А», если саморезов от 101 до 110, от 201 до 220, от 301 до 330 или от 401 до 440. При большем числе саморезов дешевле выйдет покупка в «Б».

Ответ: от 101 до 110, от 201 до 220, от 301 до 330 или от 401 до 440.

Задача 1.1.9. Саморезы-5

Уровень II

Условие. В строительном магазине «А» саморезы продаются упаковками по 110 штук и стоят 240 рублей за упаковку, в строительном магазине «Б» такие же саморезы продаются упаковками по 100 штук и стоят 198 рублей. При какой минимальной скидке t , установленной в магазине «А» при любой потребности в саморезах их покупка будет дешевле, чем в магазине «Б»?

Решение. Понятно, что если 1 упаковка саморезов в магазине "А" стоит меньше или столько же, сколько одна упаковка в магазине "Б", то всегда выгодно покупать саморезы в первом магазине. Наоборот, если упаковка саморезов в магазине "А" дороже, чем в магазине "Б", то, если нужно купить меньше ста саморезов, выгоднее купить их в магазине "Б". Значит, при скидке $\frac{(240-198)}{240} = 0,175$ покупать в магазине "А" саморезы выгоднее.

Ответ: 17,5%.

Задача 1.1.10. Покупка евро

Уровень I

Условие. Для поездки в европейскую страну Петр купил 700 евро по курсу 76 рублей 50 копеек за евро. За время поездки он истратил 475 евро. Вернувшись в Россию, Петр решил обменять оставшиеся евро снова на рубли и смог это сделать по курсу 74 рубля 20 копеек за евро. Сколько рублей на операциях обмена валюты выиграл или потерял Петр?

Решение.

Петр дважды поменял $700 - 475 = 315$ евро. Курс покупки евро отличался от курса продажи на $76,5 - 74,2 = 2,3$ рубля. На двух обменах Петр потерял $315 \cdot 2,3 = 724,5$ рублей.

Ответ: 724 рубля 50 копеек

Задача 1.1.11. Колебание курсов валюты

Уровень II

Условие. На валютной бирже доллар США по отношению к рублю вначале вырос на 20%, а затем снизился на 20%, за этот же период евро по отношению к рублю сначала вырос на 10%, а затем снизился на 10%. На сколько процентов и как изменился доллар США по отношению к евро?

Решение.

Предположим, что x рублей – первоначальная цена доллара США, а y рублей – первоначальная цена евро. Итоговое изменение цены доллара равно $x \cdot 1,2 \cdot 0,8 = 0,96x$ (руб.). Итоговое изменение цены евро равно $y \cdot 1,1 \cdot 0,9 = 0,99y$ (руб.). Первоначальное отношение доллар/евро было $\frac{x}{y}$, а после всех колебаний оно стало $\frac{0,96x}{0,99y} = \frac{32}{33} \cdot \frac{x}{y}$, то есть доллар снизился относительно евро на $1/33$ или примерно на 3%.

Ответ: снизился примерно на 3%

1.2. Количество приобретаемых товаров и услуг

Задача 1.2.1. Сколько весит персик

Уровень I

Условие. Персики продавались по цене 160 рублей за килограмм. Михаил купил 5 персиков за 100 рублей. Сколько граммов в среднем весит один персик?

Решение.

Цена 1 персика $\frac{100}{5} = 20$ рублей.

В одном килограмме $\frac{160}{20} = 8$ персиков.

Вес одного персика $\frac{1000 \text{ граммов}}{8 \text{ персиков}} = 125$ граммов.

Ответ: 125 граммов.

Задача 1.2.2. Покупка сырков-1

Уровень I

Условие. Сырок стоит 17 рублей 50 копеек. Какое наибольшее число сырков можно купить на 270 рублей?

Решение. Рассчитаем какое количество сырков (с остатком) можно купить на 270 рублей:

$\frac{270}{17,5} \approx 15,43$ сырков. Очевидно, что купить можно только целое количество сырков (округляем с недостатком) или 15 сырков.

Ответ: 15

Задача 1.2.3. Покупка сырков- 2

Уровень I

Условие. Сырок стоит 17 рублей 50 копеек. Сырки продаются упаковками по 4 и 6 штук. Какое наибольшее число сырков можно купить на 270 рублей?

Решение. Рассчитаем, сколько сырков можно купить на 270 рублей: $270 : 17,5 \approx 15,4$. На 16 сырков денег не хватит, а 15 сырков купить невозможно, поскольку в каждой упаковке число сырков четно. 14 сырков купить можно: две упаковки по четыре сырка и одна с шестью сырками.

Ответ: 14

Задача 1.2.4. Сколько можно купить тюльпанов-1

Уровень II

Условие. На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Тюльпаны стоят 30 рублей за штуку. У Вани есть 500 рублей. Из какого наибольшего числа тюльпанов он может купить букет Маше на день рождения?

Решение. Рассчитаем, какое количество тюльпанов можно купить на 500 рублей:
 $\frac{500}{30} = 16,67$ тюльпанов. Очевидно, что купить можно целое количество цветов (округляем с недостатком) или 16 тюльпанов, но по условию задачи их должно быть нечетное количество, еще уменьшаем до 15.

Ответ: 15

Задача 1.2.5. Сколько можно купить тюльпанов-2

Уровень II

Условие. Ваня решил подарить Маше на день рождения букет из нечетного числа цветов, состоящего из желтых и красных тюльпанов, так чтобы количество цветов одного цвета отличалось от количества цветов другого ровно на один. Желтые тюльпаны стоят 50 рублей, а красные – 31 рубль. Из какого наибольшего числа тюльпанов он может купить букет Маше на день рождения, потратив не более 600 рублей?

Решение. Ясно, что букет, в котором больше красных тюльпанов на 1, чем желтых, стоит дешевле, чем букет из такого же общего числа цветков, в котором желтых тюльпанов на один больше. Значит, Ваня должен покупать букет, в котором на один красный тюльпан больше. Остальные цветы разбиваются на пары тюльпанов красного и желтого цвета, каждая пара стоит $50 + 31 = 81$ рубль. Найдём количество пар тюльпанов разного цвета в букете:
 $\frac{(600-31)}{81} \approx 7,02$, округляем до 7. Значит, Ване нужен букет из $7 * 2 + 1 = 15$ тюльпанов.

Ответ: 15.

Задача 1.2.6. Обвес покупателей

Уровень II

Условие: Получив мешок сахара весом 50 кг, продавец Петрова поставила на ночь рядом с мешком ведро воды. За счет гигроскопичности сахара часть воды впиталась в сахар, так что мешок с

сахаром стал весить 55 кг. При проверке выяснилось, что Петрова продала 22 кг мокрого сахара из мешка по установленной магазином цене 30 рублей за кг и была оштрафована в соответствии со статьей 14.7 Кодекса об административных правонарушениях на 3 000 рублей. Во сколько раз сумма штрафа превысила незаконный доход Петровой от обвеса покупателей?

Решение: Вес мокрого сахара из мешка составляет 110% от веса сухого сахара. Следовательно, продав покупателям 22 кг мокрого сахара, Петрова продала 2 кг воды, то есть покупатели переплатили $2 \cdot 30 = 60$ рублей. Размер штрафа Петровой в 50 раз больше.

Ответ: 50.

Задача 1.2.7. Еда для гостей-1

Уровень II

Условие. Семья готовится встречать гостей. Вместе с членами семьи за обедом соберутся 12 человек. Первым блюдом на обеде будут щи.

Для приготовления щей на семью из 4-х человек Людмила Ивановна использует следующие ингредиенты: говядина (350 грамм), картофель (150 грамм), капуста (250 грамм), морковь (50 грамм), лук (60 грамм), сметана (100 грамм), соль, перец, лавровый лист, приправы.

Для приготовления щей необходимо купить необходимые продукты в магазине рядом с домом (соль, перец, лавровый лист, приправы покупать не нужно), продукты продаются в развес, упаковками или штуками (например, кочан капусты):

	Продукт	Продажа в развес, упаковками или штуками	Вес продукта в упаковке (за штуку), кг	Цена за кг, руб.
1.	Мясо (говядина)	На вес	-	500
2.	Картофель	Упаковка	2,5	26
3.	Капуста	Кочан	Не менее 1,5	24
4.	Морковь	Штука	Не менее 0,12	55
5.	Лук	Упаковка	1,0	40
6.	Сметана	Упаковка	0,2	225

Определите, какая сумма денег необходима для приобретения продуктов для приготовления щей на 12 человек? Ответ дайте в рублях, с округлением до целых чисел.

Решение:

1. Рассчитаем, какое количество продуктов необходимо для приготовления щей на 12 человек
2. Определим количество закупки продукта в кг, сравнив необходимое количество продукта с весом упаковки или штуки
3. Рассчитаем стоимость закупки каждого продукта, умножив закупаемое количество в кг на цену.
4. Сложим стоимость всех закупаемых продуктов.

	Продукт	Вес продукта	Вес продукта	Вес продукта в	Стоимость
--	---------	--------------	--------------	----------------	-----------

		для 4 порций щей, кг	для 12 порций щей, кг	закупке, кг	продукта, руб.
1.	Мясо (говядина)	0,35	1,05	1,05	525,0
2.	Картофель	0,15	0,45	2,5	65,0
3.	Капуста	0,25	0,75	1,5	36,0
4.	Морковь	0,05	0,15	0,24	13,2
5.	Лук	0,06	0,18	1,0	40,0
6.	Сметана	0,1	0,3	0,4	90,0
	Итого				771

Ответ: 769

Задача 1.2.8. Еда для гостей-2

Уровень II

Условие.

Оля и Миша ждут в гости родителей и Мишиного брата, а всего соберется семь человек. Оля решила предложить на ужин голубцы. Голубцы можно приготовить дома или купить готовые. Для приготовления 2 порций голубцов необходимо 500 г мясного фарша, 400 г капусты, 50 г моркови, 50 г лука, 100 г помидоров, 1/3 стакана риса, соль, приправы, растительное масло. К блюду подается сметана – 60 г. Стакана риса весит 180 г. Все необходимые продукты (кроме масла, соли и приправ, которые у Оли имеются) можно купить в супермаркете. Продукты продаются на вес или упаковками.

	Продукт	Продажа в развес, упаковками или штуками	Вес продукта в упаковке (за штуку), кг	Цена за кг, руб.
1.	Мясной фарш (говядина)	На вес	-	340
2.	Капуста	Кочан	Не менее 1,5	24
3.	Морковь	Штука	Не менее 0,12	30
4.	Лук	Упаковка	1,0	45
5.	Помидоры	Штука	Не менее 0,1	95
6.	Рис	Упаковка	1,0	98
7.	Сметана	Упаковка	0,25	240

Готовые голубцы можно купить по цене за 145 рублей за такую же по весу порцию.

Помогите Оле определить, что дешевле: приготовить голубцы самой или заказать готовые?

Решение. Сделаем расчет на 7 порций: требуется 1,75 кг фарша, 1,4 кг капусты, 0,175 кг моркови, 0,175 кг лука, 0,35 кг помидоров, 0,21 кг риса и 0,21 кг сметаны. Поскольку все продукты, кроме фарша, продаются упаковками или на штуки, придется купить продуктов не менее, чем на

$$340 \cdot 1,75 + 24 \cdot 1,5 + 30 \cdot 0,175 + 45 + 95 \cdot 0,35 + 98 + 240 \cdot 0,25 = 872,5 \text{ рублей.}$$

Покупные голубцы обойдутся в $145 \cdot 7 = 1015$ рублей.

Ответ: домашние дешевле.

1.3. Определение стоимости товаров и услуг

Задача 1.3.1. Расчет поездки на такси-1

Уровень I

Условие. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси длительностью меньше 5 минут составляет 150 рублей. Если поездка длится 5 минут или более, то её стоимость (в рублях) рассчитывается по формуле $C = 150 + 11(t - 5)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах ($t \geq 5$). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 15-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Решение. Подставляем в формулу $150 + 11 * (15 - 5) = 260$ (рублей)

Ответ: 260.

Уровень I

Задача 1.3.2. Расчет поездки на такси-2

Условие. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси длительностью меньше 5 минут составляет 150 рублей. Если поездка длится 5 минут или более, то пассажир платит 150 рублей плюс 11 рублей за полную или неполную минуту поездки сверх 5 минут. Сколько стоит 9-минутная поездка на такси. Ответ укажите в рублях.

Решение. Стоимость поездки 150 рублей (поездка была больше 5 минут) плюс количество минут поездки свыше 5 умноженное на тариф.

$$150 + 11 * (9 - 5) = 194 \text{ рубля}$$

Ответ: 194

Задача 1.3.3. Сколько стоят ж/д билеты-1

Уровень I

Условие. Железнодорожный билет для взрослого стоит 720 рублей. Стоимость школьного билета составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Сколько стоит школьный билет? Ответ дайте в рублях.

Решение. $720 * 0,5 = 360$.

Ответ: 360

Уровень I

Задача 1.3.4. Сколько стоят ж/д билеты-2

Уровень I

Условие. Железнодорожный билет для взрослого стоит 720 рублей. Стоимость школьного билета составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 15 школьников и 2 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу? Ответ дайте в рублях.

Решение. Стоимость 1 билета для школьника $720 * 50\% = 360$

Стоимость билетов для взрослых $720 * 2 = 1\,440$

Стоимость билетов для школьников $360 * 15 = 5\,400$

Стоимость билетов группы $1\,440 + 5\,400 = 6\,840$

Ответ: 6 840

Задача 1.3.5. Выкопать колодец-1

Уровень I

Условие. Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 3 500 рублей, а за каждый следующий метр — на 1 600 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 2 метра?

Решение. Первый метр колодца стоит 3 500 рублей, второй метр $3\,500 + 1\,600 = 5\,100$

Колодец глубиной два метра стоит $3\,500 + 5\,100 = 8\,600$

Ответ: 8 600

Задача 1.3.6. Выкопать колодец-2

Уровень II

Условие. Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 3500 рублей, а за каждый следующий метр — на 1600 рублей больше, чем за предыдущий. Какую сумму хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 9 метров?

Решение. Стоимость работы можно вычислить с помощью формулы суммы арифметической прогрессии:

$$S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n,$$

где S_n – стоимость колодца глубиной n метров, a_1 – стоимость первого метра, d – прирост стоимости каждого следующего метра. Подставляем данные:

$$S_9 = \frac{7000 + 1600 \cdot 8}{2} \cdot 9 = 89100.$$

Ответ: 89 100

Задача 1.3.7. Расходы на бензин

Уровень I

Условие. Таксист за месяц проехал 6 000 км. Цена бензина 20 рублей за литр. Средний расход бензина на 100 км составляет 9 литров. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?

Решение. Расход бензина на 6000 км. составил $\frac{6000}{100} * 9 = 540$ литров. Стоимость бензина $540 * 20 = 10\ 800$ рублей.

Ответ: 10 800

Задача 1.3.8. Сдача-1

Уровень I

Условие. Летом килограмм клубники стоит 280 руб. Сколько нужно будет заплатить Маше за покупку 1 кг 300 г клубники? Ответ дайте в рублях.

Решение. $280 * 1,3 = 364$

Ответ: 364

Задача 1.3.9. Сдача- 2

Уровень I

Условие. Летом килограмм клубники стоит 280 рублей. Маша купила 1 кг 300 г клубники. Сколько рублей сдачи она должна была получить с 1 000 рублей?

Решение. Покупка Маши стоила $280 * 1,3 = 364$ рублей

Сдача составила $1\ 000 - 364 = 636$ рублей

Ответ: 636

Задача 1.3.10. Сдача-3

Уровень II

Условие. Летом килограмм клубники стоит 280 рублей. Маша купила 1 кг 300 г клубники. Маша расплатилась купюрой в 1 000 рублей. У продавца клубники для сдачи только купюры в 500, 100 и 50 рублей (у продавца купюр достаточно много, чтобы рассчитаться с Машей после любой её покупки). Какое наименьшее количество денег должна добавить к 1 000 рублям Маша, чтобы рассчитаться с продавцом клубники?

Решение. Покупка Маши стоила $280 * 1,3 = 364$. Сумма сдачи $1\ 000 - 364 = 636$

Маша добавляет к сдаче продавца свою мелочь, так чтобы сумма была кратна 50. Ближайшее число «сверху», кратное 50 это 650.

$650 - 636 = 14$ рублей.

Ответ: 14

1.4. Потребительский выбор. Взаимозаменяемые варианты

Почему важно уметь решать такие задачи (текст для школьника)

Азимов

Покупая различные товары и услуги, мы стремимся удовлетворить ту или иную существующую у нас потребность. Однако нужно помнить что, как правило, мы можем достичь своей цели разными

путями. Если нам нужна новая спортивная обувь, нашему выбору предлагается множество моделей разных марок, фасонов и расценок. И даже если мы определились с конкретной моделью, остается вопрос, где лучше её купить – на рынке, в фирменном магазине, в крупном торговом центре или заказать по интернету?

Разумный потребительский выбор состоит в том, чтобы получить наибольшую пользу за наименьшую цену. При этом в расчет необходимо принимать не только непосредственно цену приобретения товара или услуги, но и другие расходы или выгоды, которые могут возникнуть в процессе их потребления.

Как правило (хотя и не всегда!), самые привлекательные варианты связаны с различными ограничениями и условиями, которые могут повлечь за собой дополнительные расходы.

Например, покупая авиабилет, вы можете выбрать самый низкий тариф, но тогда рискуете не вернуть деньги, если ваши планы изменятся, и вы захотите отменить полет. Аналогично, перелеты с промежуточной посадкой нередко стоят дешевле, чем прямой перелет, но существует риск, что в случае задержки рейса вы не успеете пересесть на следующий самолет, и тогда потеряете гораздо больше времени и денег.

Наиболее правильная тактика в таких случаях – сравнивать варианты, принимая во внимание цену, возможные дополнительные расходы или выгоды, а также ограничения и риски, связанные с каждым вариантом.

Какие экономические и финансовые навыки нужно сформировать у обучающегося (текст для учителя)

При решении и разборе подобных задач необходимо тренировать навык аккуратного расчета, учитывающего все параметры и ограничения условия. Нередко при выборе правильного ответа (как и в реальной жизни) приходится отсеивать наиболее привлекательные варианты, поскольку они противоречат какому-то (зачастую второстепенному) ограничению.

Сложности также могут возникнуть и при определении полной стоимости того или иного варианта. Отвечая на вопрос «Что выгоднее?», школьники должны понимать, что они не могут ограничиться сравнением заявленных цен товаров и услуг, а должны выявить из условия все расходы или выгоды, связанные с выбором того или иного варианта.

Какие математические навыки необходимы для решения задачи (на что обратить внимание учителю математики)

Текст МНЦМО

Задача 1.4.1. Проездной билет-1

Уровень I

Условие. Коля изучает повадки зверей и птиц и во время каникул ездит в заповедник за город. Из центра города, где живет Коля, он добирается до заповедника на электричке, стоимость проезда в одну сторону составляет 185 рублей. Существует возможность приобретения льготного абонемента за 7 500 рублей, дающего право проезда по нужному Коле маршруту туда и обратно неограниченное число раз в течение месяца. При каком минимальном количестве поездок Коле выгодно приобрести этот абонемент на предстоящий месяц?

Решение. $\frac{7500}{185 \cdot 2} = 20,27$. Абонемент выгоден, если Коля в течение месяца поедет в заповедник не менее 21 раза.

Ответ: 21

Уровень I

Задача 1.4.2. Проездной билет-2

Условие. Коля изучает повадки зверей и птиц и во время каникул ездит в заповедник за город. Из центра города, где живет Коля, он добирается до заповедника на электричке, стоимость проезда в одну сторону составляет 185 рублей. Существует возможность приобретения льготного абонемента за 7 400 рублей, дающего право проезда по нужному Коле маршруту туда и обратно неограниченное число раз в течение месяца. При каком минимальном количестве поездок Коле выгодно приобрести этот абонемент на предстоящий месяц?

Решение. $\frac{7400}{185 \cdot 2} = 20$. При 20 поездках стоимость абонемента равна стоимости билетов на проезд и выгоды от приобретения абонемента не возникает. Абонемент выгоден, если Коля в течение месяца поедет в заповедник более 20 раз.

Ответ: 21

Задача 1.4.3. Сравнение вариантов покупки билетов

Уровень I

Условие. Проездной билет на месяц стоит 580 рублей, а стоимость билета на одну поездку — 20 рублей. Аня купила проездной и сделала за месяц 41 поездку. На сколько больше она бы потратила, если бы каждый раз покупала билеты на одну поездку?

Решение. $41 \cdot 20 - 580 = 240$ рублей.

Ответ: 240

Задача 1.4.4. Поездка в отпуск (Сравнение логистических вариантов по времени и цене)

Уровень II

Условие. Семья Пермяковых из Перми планирует летом поехать к родственникам в Новороссийск. Учитывая наличие маленького ребенка, семья хочет лететь самолетом и потратить на дорогу «от двери до двери» не более 12 часов. Ближайшие аэропорты к Новороссийску – Геленджик (35 км) и Анапа (65 км). Ближайшие аэропорты – Большое Савино (Пермь – 20 км от дома Пермяковых) и Кольцово (Екатеринбург – 380 км от дома Пермяковых). Все наземные передвижения совершаются на такси со средней скоростью 60 км/ч, тариф на проезд составляет 17 руб./км. Пермяковы рассматривают следующие варианты перелета.

Маршрут	Цена билетов на семью (руб.)	Общее время полета (часов)	Длительность пересадки (часов)
Пермь–Геленджик (через Москву)	32 000	6,5	4,5
Пермь–Анапа (через Москву)	34 000	4,5	1,5

Екатеринбург–Геленджик (прямой)	30 000	3,5	0
------------------------------------	--------	-----	---

Регистрация и посадка на первый рейс, получение багажа в аэропорту прибытия требуют еще 1,5 часа. Какой из вариантов следует выбрать Пермяковым, если они хотят обязательно уложиться в установленные ограничения по времени и потратить на дорогу наименьшую возможную при этих условиях сумму денег?

Решение. Маршрут Пермь–Москва–Геленджик занимает

$$6,5 + 4,5 + 1,5 + \frac{35+20}{60} > 12 \text{ часов.}$$

Значит, этот вариант не нужно дальше рассматривать.

Маршрут Екатеринбург–Геленджик занимает

$$3,5 + 1,5 + \frac{380+35}{60} < 5 + 7 = 12 \text{ часов,}$$

стоимость $30\,000 + (380 + 35) * 17 = 37\,055$ рублей.

Маршрут Пермь–Москва–Анапа занимает

$$4,5 + 1,5 + 1,5 + \frac{65+20}{60} < 7,5 + 1,5 = 9 \text{ часов,}$$

стоимость $34000 + (65+20)*17 = 35\,445$ рублей..

Ответ: наилучший вариант – маршрут Пермь–Анапа.

Задача 1.4.5. Песок для фундамента-1

Уровень II

Условие. Для строительства дома Сидорову нужно купить и доставить на строительную площадку песок.

Поставщик песка предлагает два варианта доставки песка: большими и маленькими самосвалами. Цена доставки за один рейс самосвала устанавливается вне зависимости от количества перевозимого песка:

Вид самосвала	Максимальная вместимость, куб.м	Цена доставки, один рейс, руб.	Цена песка за 1 куб.м, руб.
Большой	10	8 500	500
Маленький	3	4 800	500

Большой самосвал в отличие от маленького к строительной площадке подъехать не может. При использовании большого самосвала необходимо также нанять рабочих, которые будут перевозить песок тачками по цене 500 рублей за куб.м песка.

Какое минимальное количество денег должен потратить Сидоров на приобретение и доставку на строительную площадку 45 куб.м песка? Ответ дайте в рублях.

Решение. Сначала определим каким самосвалом выгоднее доставлять песок на строительную площадку.

Доставка 1 куб. м песка полным маленьким самосвалом $4\ 800/3 + 500 = 2\ 100$ рублей.

Доставка 1 куб. м песка полным большим самосвалом

$$8\ 500/10 + 500 + 500 = 850 + 500 + 500 = 1\ 850 \text{ рублей.}$$

То есть, несмотря на дополнительную перевозку тачками, доставка большими самосвалами более выгодна. 4 рейса большого самосвала позволят перевезти 40 куб.м песка, стоимость его приобретения и доставки составит $1\ 850 * 40 = 74\ 000$ рублей

Осталось понять, выгодно ли доставлять оставшиеся 5 куб. м 1 рейсом большого самосвала или использовать 2 рейса маленького?

Доставка 5 куб.м большим самосвалом составит

$$8\ 500 + 500 * 5 + 500 * 5 = 13\ 500$$

Доставка 5 куб.м 2 рейсами маленького самосвала составит

$$4\ 800 * 2 + 500 * 5 = 12\ 100$$

Таким образом, минимальное количество денег, которое должен потратить Сидоров на приобретение и доставку на строительную площадку 45 куб.м песка равно

$$74\ 000 + 12\ 100 = 86\ 100 \text{ рублей}$$

Ответ: 86 100

Задача 1.4.6. Песок для фундамента-2

Уровень II

Условие. Для строительства дома Сидорову нужно купить и доставить на строительную площадку песок.

Поставщик песка предлагает два варианта доставки песка: большими и маленькими самосвалами. Цена доставки за один рейс самосвала устанавливается вне зависимости от количества перевозимого песка:

Вид самосвала	Максимальная вместимость, куб.м	Цена доставки, один рейс, руб.	Цена песка за 1 куб.м, руб.
Большой	10	8 500	500
Маленький	3	4 800	500

К сожалению, большой самосвал в отличие от маленького к строительной площадке подъехать не может. Большой самосвал приходится разгружать около дороги. Рабочие нанятые Сидоровым согласились перевозить песок тачками от дороги до строительной площадки по цене 500 рублей за куб.м песка.

Сколько минимально будет стоить приобретение и доставка на строительную площадку 45 куб.м песка, если доставку песка нужно произвести за 3 дня, рабочие могут перевезти в сутки не более 10 куб.м песка, а самосвалы совершить не более 5 рейсов в сутки? (завозить песок на строительную площадку тачками и самосвалами можно одновременно)

Решение. Рабочие могут перевезти на площадку в сутки 10 куб.м песка, следовательно за 3 суток они могут перевезти максимально 30 куб.м песка (3 полных больших самосвала). Стоимость приобретения и доставки $30 * 1\ 850 = 55\ 500$ руб.

Оставшийся песок – 15 куб.м нужно завезти маленькими самосвалами (нужно 5 полных самосвалов): $15 * 2\ 100 = 31\ 500$ руб.

Общая стоимость $55\,500 + 31\,500 = 87\,000$ руб.

За 3 суток самосвалы совершат $3 + 5 = 8$ рейсов, меньше 5 в сутки, то есть, ограничения по самосвалам нет.

Ответ: 87 000

Задача 1.4.7. Интернет (Сравнение стоимости услуг)

Уровень II

Условие. Интернет-провайдер предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «0»	Нет	2,5 руб. за 1 Мбайт
План «500»	550 руб. за 500 Мбайт трафика в месяц	2 руб. за 1 Мбайт сверх 500 Мбайт
План «800»	700 руб. за 800 Мбайт трафика в месяц	1,5 руб. за 1 Мбайт сверх 800 Мбайт

Пользователь предполагает, что его трафик составит 600 Мбайт в месяц, и исходя из этого выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 600 Мбайт?

Решение. По тарифному плану «0» оплата составит $600 * 2.5 = 1500$ рублей. По тарифному плану «500» оплата составит $550 + 100 * 2 = 750$ рублей. По тарифному плану «800» оплата составит только 700 рублей.

Ответ: 700

Задача 1.4.8. Холодильник в рассрочку (Покупка товара в рассрочку) (Азимов)

Уровень II

Условие. Молодая семья планирует купить холодильник. В магазине «Э» выбранная модель предлагается в рассрочку на два года (нужно сделать первоначальный взнос 2 990 рублей, после чего ежемесячно платить 1 600 рублей). В магазине «Ю» ту же модель можно купить за 28 000 рублей без рассрочки. Семья рассматривает возможность взять кредит в банке, который предоставляет суммы от 30 тысяч рублей сроком на два года под 18% годовых (с ежегодной выплатой процентов). В каком случае семья за все время заплатит меньшую сумму денег?

Решение. При покупке в рассрочку семья заплатит $2\,990 + 1\,600 * 24 = 41\,390$ рублей.

При использовании банковского кредита семья выплатит 28 000 рублей за холодильник и процентов $30\,000 * 0,18 * 2 = 10\,800$ рублей. Все расходы составят 38 800.

Ответ: Выгоднее брать кредит в банке и купить холодильник в магазине «Ю».

Задача 1.4.9. Оплата электроэнергии

Уровень II

Условие. Семья Макаровых живёт в старом доме в центре Москвы в квартире с газовой плитой. Среднемесячное потребление семьей электроэнергии составляет 180 квт-час, в том числе в период с 7:00 до 23:00 потребление составляет 120 квт-час. Расценки на электроэнергию по

одноставочному (одинаковому в течение суток) тарифу составляют 5,38 рублей за квт-час. Семья получила от энергосбытовой компании предложение установить в квартире за 4 550 рублей многотарифный счетчик и перейти на оплату электроэнергии двухставочному тарифу. Цена зависит от времени суток: 6,19 рублей за квт-час в период с 7:00 до 23:00 и 1,64 рублей за квт-час – с 23:00 до 7:00. Если переход на многотарифный план выгоден, то за сколько месяцев окупятся расходы на установку счетчика при неизменных объеме и структуре потребления электроэнергии?

Решение. При одноставочном тарифе ежемесячные расходы на оплату электроэнергии составляют $120 * 5,38 = 968,4$ рублей. При двухставочном тарифе ежемесячные расходы составят

$$120 * 6,19 + 60 * 1,64 = 742,8 + 98,4 = 841,2 \text{ рублей.}$$

Экономия на текущих платежах составит 127,2 рублей в месяц, расходы на установку счетчика окупятся за $\frac{4500}{127,2} = 35,37$. Округляя вверх, получаем 36 месяцев.

Ответ: 36 месяцев.

Задача 1.4.10. Комплект инструментов садовода

Уровень II

Условие. Для обработки дачного участка дачнику необходимо приобрести лопату, тяпку, вилы и грабли. В магазине продаются наборы инструментов, некоторые наборы состоят только из одного инструмента. Цены приведены в таблице.

Номер набора	Инструменты	Стоимость (руб.)
1	лопата, вилы	350
2	грабли	180
3	тяпка, вилы	460
4	вилы	230
5	тяпка, грабли	400
6	лопата	150

Пользуясь таблицей, соберите полный комплект необходимых инструментов так, чтобы суммарная стоимость была наименьшей.

В ответе для собранного комплекта укажите номера наборов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Решение. Решается методом перебора.

Ответ: 15;51.

Задача 1.4.11. Покататься на аттракционах

Уровень II

Условие. В городском парке имеется пять аттракционов: карусель, колесо обозрения, автодром, «Ромашка» и «Весёлый тир». В кассах продаётся шесть видов билетов, каждый из которых позволяет посетить один или два аттракциона. Сведения о стоимости билетов представлены в таблице.

Номер билета	Набор аттракционов	Стоимость (руб.)
1	«Ромашка»	200
2	Колесо обозрения, карусель	450

Номер билета	Набор аттракционов	Стоимость (руб.)
3	Автодром, колесо обозрения	200
4	«Ромашка», автодром	450
5	«Весёлый тир», карусель	500
6	«Весёлый тир», «Ромашка»	400

Какие билеты должен купить Андрей, чтобы посетить все пять аттракционов и затратить не более 900 рублей?

В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров билетов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Решение. Решается методом перебора.

Ответ: 135;153;315;351;513;531.

Задача 1.4.12. Выбор весового товара в различной расфасовке

Уровень II

Условие. Мама попросила Колю купить максимальное количество гречки, выдав ему на покупку 500 рублей. Придя в магазин, Коля обнаружил гречку от четырех производителей, расфасованную в различную по весу упаковку, по разным ценам за упаковку:

Производитель	Расфасовка в пачки (г)	Цена за пачку (руб.)
К	800	55,00
Л	900	59,00
М	950	65,00
Н	1000	80,00

Предполагая, что качество продукта одинаково, какое максимальное количество гречки в килограммах он может купить и сколько в рублях заплатит за покупку?

Решение. Коля вычислил цены на гречку разных производителей в пересчете на 1 килограмм, а также сколько, он сможет закупить пачек гречки разных производителей на 500 рублей.

Производитель	Расфасовка (г)	Цена за пачку (руб.)	Цена за 1000 гр (руб.)	Закупка пачек на 500 рублей (шт)	Закупка гречки на 500 рублей (кг)	Стоимость покупки, (руб.)
Обозначение столбца и формула	a	б	$v = б * \frac{1000}{a}$	$г = \text{округл}(\frac{500}{б})$	$д = а * \frac{г}{1000}$	$е = б * г$
К	800	56	70,00	8	6,40	448
Л	900	59	65,56	8	7,20	472
М	950	65	68,42	7	6,65	455
Н	1000	80	80,00	6	6,00	480

*В столбце г происходит округление с недостатком до целого числа пачек.

В пересчете на килограмм дешевле всего гречка производителя «Л» (65,56 руб./кг), на 500 рублей можно купить 8 пачек гречки у этого производителя весом 7,2 кг (как видно из таблицы, это максимальное количество гречки), заплатив 472 рубля.

Ответ: 7,2 кг; 472 рубля.

Задача 1.4.13. Вписаться в смету

Уровень II

Условие. Елене необходимо экипироваться перед поездкой на горнолыжный курорт, на покупки она выделила 12 тысяч рублей. Она купила в спортивном магазине перчатки за 1500 рублей, термобелье за 2200 рублей, флисовый свитер за 1800 рублей. Также Елене понравился горнолыжный костюм за 8 000 рублей, но он показался ей слишком дорогим. Она решила дожидаться недели скидок и купить костюм по сниженной цене. Каким должен быть минимальный размер скидки, чтобы Елена смогла не превысить запланированный бюджет на покупки?

Решение. Без скидки необходимая общая сумма составит $1\ 500 + 2\ 200 + 1\ 800 + 8\ 000 = 13\ 500$, на покупку горнолыжного костюма не хватает 1500 рублей. Рассчитаем минимальную скидку на горнолыжный костюм:
 $\frac{1\ 500}{8\ 000} = 18,75\%$. При скидке 18,75% и выше Елена сможет совершить покупку в пределах своего бюджета.

Ответ: 18,75%

Задача 1.4.14. Ягоды и варенье-1

Уровень I

Условие: Бабушка Пети любит собирать ягоды в лесу и потом делать из них варенье. Каждые выходные она ездит за ягодами на электричке, тратит на билеты 200 рублей и собирает по 5 килограммов ягод. Петя считает, что она тратит больше денег, чем если бы покупала ягоды на рынке, где они стоят 50 рублей за килограмм. Прав ли Петя?

Решение:

Посчитаем себестоимость сбора ягод килограмма: $200/5 = 40$ рублей. Это меньше, чем 50, следовательно это выгодно и Петя не прав.

Ответ: Не прав.

Уровень II

Задача 1.4.15. Ягоды и варенье-2

Условие: Бабушка Васи любит собирать ягоды в лесу и потом делать из них варенье. Каждые выходные она ездит на электричке, тратит на билеты 200 рублей и собирает по 5 килограмм ягод. На рынке можно купить килограмм ягод за 150 рублей, а сахар по 54 рубля за килограмм. Из 1 килограмма ягод и 1 килограмма сахара получается 1,5 килограмма варенья. Готовое варенье можно купить по 220 рублей за килограмм. Что дешевле для бабушки Васи:

- а. Собирать ягоды, покупать сахар и варить варенье
- б. Покупать ягоды и сахар, варить варенье
- в. Покупать готовое варенье?

Решение: Рассмотрим 3 варианта:

вариант а – сбор ягод в лесу. Из 1 килограмма ягод, которые собрала бабушка можно сделать 1,5 килограмма варенья. Стоимость 1,5 килограмма варенья в данном случае состоит из расходов на транспорт и покупку сахара: $200 / 5 + 54 = 94$ рубля.

вариант б – покупка ягод. Чтобы сделать 1,5 килограмма варенья, надо купить 1 килограмм ягод и 1 килограмм сахара, т.е. потратить $150 + 54 = 204$ рубля.

вариант в – купить 1,5 килограмма готового варенья: $220 * 1,5 = 330$ рублей.

Ответ: а.

Задача 1.4.16. **Выращивание картошки**

Уровень I

Условие: Семья Ивановых выращивает на даче картошку, и в этом году урожай составил 200 кг. За сезон Ивановы потратили 1600 рублей на семенной картофель, 4000 рублей на бензин на поездки на дачу, чтобы посадить, обработать, собрать и вывезти картошку. На удобрения и защиту растений было потрачено ещё 1200 рублей. Что дешевле: выращивать картошку, как и прежде, самим, или покупать на рынке по 28 рублей за килограмм?

Решение: Полная стоимость урожая картошки у Ивановых составила

$$1600 + 1200 + 4000 = 6800 \text{ рублей.}$$

Цена 200 кг картошки на рынке $28 * 200 = 5600$ рублей.

Ответ: Покупать на рынке. дешевле

Задача 1.4.17. **Ремонт или строительство коммуникаций против потерь в коммуникациях-1**

Уровень I

Условие: В доме господина А протекает кран. В час выливается 2 литра воды. Сколько денег потеряет господин А за январь, если за литр воды по счётчику он платит 4 копейки?

Решение: $2 * 24 * 31 * 4 = 5952$ копейки, т.е. 59,52 рублей.

Ответ: 59,52 рублей

Уровень II

Задача 1.4.18. **Ремонт или строительство коммуникаций против потерь в коммуникациях-2**

Условие: Линия электропередачи в деревню была отремонтирована 2 года тому назад, однако, остался небольшой участок, где установлены старые столбы электропередачи со старыми проводами. Потери электроэнергии на данном участке составляют 15% от потребления. Стоимость киловатт-часа 3,3 рубля. Среднее потребление энергии на человека в год: 935 квт-час. В деревне живёт 100 человек. За сколько лет окупится модернизация участка ЛЭП стоимостью в 137 303 рубля? После модернизации потери электроэнергии будут составлять 0,5% от потребления.

Решение: посчитаем текущие потери электроэнергии за год: $935 * 100 * 3,3 * 0,15 = 46282$ рубля. Необходимо сопоставить стоимость потерь до модернизации с расходами на модернизацию

участка плюс стоимость потерь после модернизации. Пусть срок окупаемости в годах равен x . Тогда составим уравнение:

$$46\,282x = 137\,303 + 935 * 100 * 3,3 * 0,005$$

$$46\,282x = 138\,846$$

$$x = 3$$

Ответ: за 3 года

Уровень II

Задача 1.4.19. Ремонт или строительство коммуникаций против потерь в коммуникациях-3

Условие: Василий живёт в частном доме, на отопление которого тратит в среднем 176 400 рублей в год. В доме установлены деревянные окна. Потери тепла из-за этих окон сейчас Василий оценивает в 30%. Василий думает о приобретении пластиковых окон, потери тепла которых на 40 % ниже, чем у деревянных. Назовите максимальную цену окон, при которой Василий откажется покупать окна, т.к. посчитает это экономически нецелесообразным? (Считаем, что он рассматривает экономию стоимости отопления от снижения потерь тепла на период в 3 года).

Решение:

- 1) Вычислим стоимость потерь тепла с деревянными окнами за три года:
 $176\,000 * 0,3 * 3 = 52\,920 * 3 = 158\,760$ рублей.
- 2) Вычислим стоимость потерь с пластиковыми окнами за три года:
 $158\,760 * (100\% - 40\%) = 95\,256$ рублей.
- 3) Максимальная цена для окон равна экономии стоимости отопления от снижения потерь тепла
 $158\,760 - 95\,256 = 63\,504$ рублей

Ответ: 63 504 рублей

Задача 1.4.20. Выгодность оптовых закупок на селе-1

Уровень I

Условие: В селе АБВ живёт 20 человек. За месяц они съедают 30 килограмм риса. В единственном местном магазине килограмм риса стоит 70 рублей за килограмм. В ближайшем оптовом магазине килограмм риса можно купить за 50 рублей при партии от 50 килограмм. Сколько в месяц сэкономит каждый житель при совместной оптовой закупке риса? Расходами на доставку риса можно пренебречь.

Решение: Расходы без оптовой закупки: $30 * 70 = 2100$ рублей

Расходы с оптовой закупкой: $30 * 50 = 1500$ рублей

Экономия на одного жителя: $(2100 - 1500) / 20 = 30$ рублей в месяц.

Ответ: 30 рублей.

Уровень II

Задача 1.4.21. Выгодность оптовых закупок на селе-2

Условие: Каждая из 45 семей станицы ВГД выращивает огурцы для собственного потребления и на продажу. Для этого покупаются семена, которые на местном рынке стоят 64 рубля за пакетик. В соседнем городе находится магазин производителя семян, который готов продавать их оптом со скидкой 20% от цены местного рынка при условии покупки не менее 500 пакетиков. Каждая семья использует в среднем 10 пакетиков семян. Расходы на транспорт для поездки в город и обратно составят 1 000 рублей. Выгодно ли жителям станицы ВГД производить совместную оптовую закупку семян у производителя?

Решение: Расходы при закупке семян на местном рынке составят: $45 * 10 * 64 = 28\ 800$ рублей. Размер оптовой партии, с которой предоставляется скидка (500 пакетиков), превышает потребности жителей станицы (450 пакетиков), посчитаем стоимость минимальной партии с оптовой скидкой. Расходы со скидкой с учетом транспорта составят: $500 * 64 * 0,8 + 1\ 000 = 25\ 600$ рублей. Это меньше, чем при покупке без скидки, то есть, выгодно, даже при том, что 50 пакетиков лишние.

Ответ: выгодно.

Задача 1.4.22. Когда и как выгодно покупать билеты на самолет

Уровень II

Условие. В июне Полина решила, что хочет полететь в сентябре в Сочи на 10 дней. Из-за особенностей рабочего графика Полина узнает только 30 августа, начнется у нее отпуск и она сможет улететь в Сочи 10, 15 или 20 сентября. 30 июня невозвратные билеты на сентябрь в Сочи и обратно на сентябрь стоят 8 000 руб, через 30 дней они подорожают на 50%, а еще через 30 дней – еще на 60% от новой цены, возвратные билеты стоят в два раза дороже, комиссия за возврат билета «туда и обратно» – 3 000 рублей. Полина рассматривает возможность покупки билетов одновременно на разные даты, потому что потом непригодившиеся билеты можно сдать или не использовать. Когда и какие билеты нужно купить Полине, чтобы сэкономить, но при этом гарантированно отдохнуть в Сочи 10 дней?

Решение. Рассмотрим следующие даты:

30 июня: Полина может купить 3 невозвратных билета (на 10, 15 или 20 сентября), потом 2 из них не использовать, таким образом потратив $8\ 000 * 3 = 24\ 000$ руб. или приобрести 3 возвратных билета (на 10, 15 или 20 сентября), потом 2 из них сдать, таким образом потратив $16\ 000 * 3 - (16\ 000 - 3\ 000) * 2 = 22\ 000$ руб.

30 июля: не имеет смысла покупать, так как билетов по-прежнему нужно 3, цена на них выросла, а неопределенность не уменьшилась.

30 августа: нужно купить 1 невозвратный билет $8\ 000 * 1,5 * 1,6 = 19\ 200$ руб.

Ответ: выгоднее всего купить невозвратный билет 30 августа.

1.5. Потребительский выбор. Альтернативная стоимость

Почему важно уметь решать такие задачи (текст для школьника)

Азимов

Очень важно всегда помнить о том, что любое решение – это выбор. В полной мере это относится и к финансовым решениям: мы выбираем, потратить деньги или сберечь, купить этот товар или другой, отказаться от покупки при нехватке денег или взять займы и купить, и т.п.

Причем речь может идти не только о деньгах: мы так же выбираем, как распорядиться своим временем и силами (поработать или отдохнуть, сделать самому или купить готовое). Такие решения тоже являются финансовыми, поскольку они существенно влияют на состояние вашего кошелька.

Выбирать нам приходится потому, что наши желания и потребности безграничны, а возможности (деньги, время, силы и другие ресурсы) – ограничены. Именно поэтому любую покупку можно оценить не только в деньгах, которые за нее пришлось уплатить, но и в ценности блага, от которого нам пришлось отказаться. Если вы хотите купить горный велосипед и новый смартфон, а денег у вас хватит только на что-то одно, выбор велосипеда можно оценить в неполученном удовольствии от пользования смартфоном.

Аналогично, если вы нашли подработку на лето, где вам готовы платить по 1000 рублей в день, а друзья зовут вас в поход на 10 дней, то стоимость похода для вас может быть измерена суммой 10 тысяч незаработанных рублей.

Оценивая потребительское или финансовое решение через неполученный доход или благо, мы говорим об **альтернативной стоимости** такого решения. Важно помнить, что бесплатных пирожных не бывает, иначе говоря, альтернативная стоимость есть у абсолютно любого решения, но оценивает ее каждый человек по-разному.

Какие экономические и финансовые навыки нужно сформировать у обучающегося (текст для учителя)

При решении и разборе подобных задач нужно делать акцент на сравнительном анализе альтернативных вариантов потребительского и финансового поведения. Приобретение навыка **анализа альтернатив** очень важно, и мы будем к нему возвращаться при рассмотрении многих других сюжетов и задач.

В общем виде подобный анализ предполагает выполнение следующих шагов:

1. Сформулировать варианты решения.
2. Выработать критерии оценки.
3. Оценить варианты на основании сформированных критериев.
4. Провести ранжирование вариантов по итогам оценки.
5. Выбрать вариант с наилучшей оценкой.

Использование подобного алгоритма с использованием многих критериев позволяет сравнивать неоднородные варианты выбора. Для лучшего понимания учащимися можно начинать анализ альтернатив с простых примеров выбора между разными марками потребительских товаров, в котором проводится оценка только по критерию цены. Затем можно рассмотреть более жизненные примеры выбора, при котором учитывается не только цена, но и другие объективные критерии

(внешний вид, функциональность, долговечность и пр.) Впоследствии можно усложнять рассматриваемые примеры, более активно используя идею альтернативной стоимости, система критериев при этом может быть расширена за счет субъективных оценок.

Какие математические навыки необходимы для решения задачи (на что обратить внимание учителю математики)

Для решения данных задач учащемуся потребуются следующие математические навыки и знания:

- перебор вариантов
- работа с процентами, долями и дробями (нахождение части от целого и целого по его части, сложные проценты)
- определения и свойства арифметической и геометрической прогрессий
- средние величины и их свойства
- связь различных единиц измерения между собой

Задача 1.5.1. Юрист или портниха? (Сравнение вариантов расходования ограниченной суммы денег)

Уровень I

Условие. Анна Ильинична – юрист высокой квалификации, час ее работы оплачивается по ставке 2 000 рублей. Для работы ей нужен новый деловой костюм. Если заказать его в ателье, он будет стоить 12 000 рублей, на примерку уйдет 1 час, и в день покупки Анна Ильинична вынуждена работать на час меньше. Анна Ильинична и сама хорошая портниха и, купив материю за 5 000 рублей, она может сшить себе костюм за 8 часов, но для этого ей придется взять день неоплачиваемого отпуска. В каком случае костюм обойдется Анне Ильиничне дешевле?

Решение. Если заказать костюм в ателье, он будет стоить 14 тыс. рублей (12 тыс. прямых расходов + 2 тыс. неполученного дохода). Шить самой стоит 21 тыс. рублей (5 тыс. прямых расходов + 16 тыс. неполученного дохода).

Ответ: Заказать костюм в ателье дешевле

Задача 1.5.2. Выполнить ремонт самому или нанять мастеров?

Уровень II

Условие. Иван Петрович хочет выровнять стены и переклеить обои в комнате, при этом ремонт он хочет сделать без перерывов. Он может нанять мастеров и заплатить им за всю работу 50 000 руб., а может все сделать сам (при сопоставимом качестве работ) и заплатить только 30 000 руб. за материалы. В этом случае ему придется взять отпуск без сохранения заработка. Иван Петрович работает с понедельника по пятницу включительно и зарабатывает 2 250 руб. в день. В субботу и воскресенье у него выходные и он может заниматься ремонтом. При какой минимальной продолжительности ремонта силами Ивана Петровича, ему выгоднее обратиться к мастерам, чем заниматься ремонтом самостоятельно?

Решение. Ивану Петровичу выгодно заниматься ремонтом самостоятельно при такой продолжительности ремонта своими силами, при которой количество дней отпуска без сохранения заработка не превысит стоимость услуг мастеров:

$$(50\ 000 - 30\ 000) / 2\ 250 = 8,89 \text{ рабочих дней.}$$

Если ремонт длится 9 рабочих дней, то уже выгоднее нанять мастеров, а если 8 рабочих днях – то еще выгоднее делать ремонт самостоятельно. Так как ремонт нужно делать без перерывов, к 9 рабочим дням нужно прибавить 4 выходных. Таким образом, выгоднее нанять мастеров, если ремонт силами Ивана Петровича занимает 13 календарных дней или более.

Ответ: 13.

1.6. Потребительский выбор. Комплементарные (взаимодополняющие) блага

Почему важно уметь решать такие задачи (текст для школьника)

Азимов

При покупке товаров и услуг имеет смысл сравнить цены и другие характеристики предложений различных продавцов, чтобы выбрать наиболее выгодный вариант.

Нужно помнить, что сравнивать только цены в большинстве случаев недостаточно: во-первых, потому что при этом не принимаются во внимание различия в качестве товаров, а во-вторых, поскольку часто расходы на пользование товаром не ограничиваются его ценой. Чтобы пользоваться компьютером, нужно купить монитор и клавиатуру, а чтобы спать на кровати, требуется еще и матрас, который часто продается отдельно. Для использования многих товаров необходимы расходные материалы (принтер – картриджи и бумага, дрель – сверла, и т.п.). Наконец, пользование многими товарами становится гораздо удобнее при наличии специальных аксессуаров (мобильный телефон – чехол, фотоаппарат – штатив, светофильтры, аккумуляторы, кабели и пр.), а стоимость аксессуара у разных производителей может различаться существенно и часто эти аксессуары нельзя применить для моделей других производителей.

Вместе с определенными вещами могут приобретаются и сопутствующие услуги: например, для автомобиля через определенное количество километров пробега требуется обязательное техническое обслуживание специалистами, которое для разных марок автомобилей может различаться по стоимости.

Перечисленное является примером **взаимодополняющих благ**. Чтобы реально оценить стоимость пользования товаром, необходимо четко представлять себе, какие товары, материалы и услуги его дополняют и, если они не продаются «в комплекте», посчитать совокупные расходы на приобретение всех необходимых компонентов.

Какие экономические и финансовые навыки нужно сформировать у обучающегося (текст для учителя)

При решении и разборе подобных задач нужно обратить внимание учащихся на том, что потребительский выбор должен учитывать не только цену приобретения товара, но и сопутствующие расходы, связанные с его использованием.

Желательно потренировать навык расчета полной стоимости владения различными потребительскими благами (мобильный телефон, автомобиль, загородный дом и пр.) и продемонстрировать на примерах достаточно распространенную ситуацию, при которой человек имеет достаточно средств для покупки, но не может позволить себе расходы, связанные с

пользованием приобретенным благом, а также ситуацию, когда, на первый взгляд, более дешевое предложение о продаже товара с учетом полной стоимости владения оказывается более дорогим, чем альтернативный вариант.

Какие математические навыки необходимы для решения задачи (на что обратить внимание учителю математики)

Для решения данных задач учащемуся потребуются следующие математические навыки и знания:

- работа с процентами, долями и дробями (нахождение части от целого и целого по его части, сложные проценты)
- определения и свойства арифметической и геометрической прогрессий
- средние величины и их свойства
- связь различных единиц измерения между собой

Задача 1.6.1. Лазерный или струйный принтер?

Уровень II

Условие: Для небольшого офиса требуется покупка принтера для черно-белой печати.

Рассматриваются два варианта: лазерный принтер за 14 тыс. руб. или струйный принтер за 5 тыс. руб. При этом картридж к лазерному принтеру стоит 6 тыс. руб. (его хватает примерно на 1600 страниц), а к струйному – 2 тыс. руб. (хватает примерно на 400 страниц). Какой принтер выгоднее купить, если нужно распечатать 15 000 страниц?

Решение: Для печати нужного количества страниц на лазерном принтере потребуется менять картридж 10 раз, на струйном принтере – 38 раз. Совокупные расходы на использование лазерного принтера составят: $14\ 000 + 6\ 000 * 10 = 74\ 000$ руб.,

струйного: $5\ 000 + 2\ 000 * 38 = 81\ 000$ руб.

Ответ: Выгоднее купить лазерный принтер.

Задача 1.6.2. Принтеры и картриджи

Уровень II

Условие. В продаже имеются принтеры трех фирм: «АБВ», «ГДЕ», «КЛМ». Алексей предполагает, что в будущем ему будет необходимо напечатать на принтере 15 000 страниц.

Марка принтера	Стоимость принтера, руб.	Стоимость картриджа, руб.	Ресурс печати одного картриджа, стр.
«АБВ»	8 000	1 000	1 800
«ГДЕ»	11 000	700	2 000
«КЛМ»	10 200	800	1 500

Используя данные таблицы, ответьте, принтер какой марки приобретет Алексей, который хочет выбрать наиболее экономный вариант?

Повлияет ли на выбор Алексея предложение купить за 300 рублей дисконтную карту, которая дает скидку 15% на покупку картриджа для принтера фирмы «АБВ»? Если да, каким образом?

Решение. 1) Для печати 15 000 страниц Алексею понадобится 9 картриджей фирмы «АБВ», 8 картриджей фирмы «ГДЕ», 10 картриджей фирмы «КЛМ». Полная стоимость печати на принтере фирмы «АБВ» равна $8\,000 + 1\,000 * 9 = 17\,000$ руб., на принтере марки «ГДЕ» $11\,000 + 8 * 700 = 16\,600$ руб., на принтере марки «КЛМ» $10\,200 + 10 * 800 = 18\,200$ руб.

2) Дисконтная карта позволит сократить расходы на покупку картриджа на $9 * 0,15 * 1\,000 = 1\,350$ руб., выгода от ее покупки составит $1\,350 - 300 = 1\,050$ руб. Полная стоимость владения принтером фирмы «АБВ» сократится на 1 050 руб. и составит 15 950 руб.

Ответ: 1) Марки «ГДЕ»; 2) Да, станет выгоднее купить принтер фирмы «АБВ».

Задача 1.6.3. Дешевый автомобиль и дорогая эксплуатация-1

Уровень I

Условие. Алексей хочет купить одну из двух марок автомобилей «А1» или «А2» со следующими наиболее значимыми для Алексея характеристиками:

Марка автомобиля	«А1»	«А2»
Стоимость	500 тыс. руб.	450 тыс. руб.
Стоимость периодического технического обслуживания	20 тыс. руб. через каждые 15 000 км пробега автомобиля	15 тыс. руб. через каждые 10 000 км пробега автомобиля
Используемый бензин и его стоимость	АИ-95 стоимостью 38 руб. за литр	АИ-95 стоимостью 38 руб. за литр
Расход топлива на 100 км	7 литров	8 литров

Автомобиль какой марки стоит купить желающему сэкономить Алексею, если он планирует ездить на нем в течение 10 лет и проехать за это время 150 тыс км.? Остаточной стоимостью автомобилей пренебречь.

Решение. С учетом ТО и топлива автомобиль марки «А1» обойдется Алексею в $500\,000 + 20\,000 * \frac{150\,000}{15\,000} + \frac{150\,000}{100} * 7 * 38 = 1\,099\,000$ руб,
а марки «А2» в $450\,000 + \frac{150\,000}{10\,000} * 15\,000 + \frac{150\,000}{100} * 8 * 38 = 1\,131\,000$ руб.

Ответ: А1.

Задача 1.6.4. Дешевый автомобиль и дорогая эксплуатация-2

Уровень I

Условие. Алексей хочет взять в аренду на 7 дней небольшой внедорожник для поездки в горы. Он выбирает из двух вариантов:

Марка автомобиля	А	В
Стоимость аренды	4 000 руб в сутки	5 100 руб/сутки
Расход бензина на 100 км пути	10 литров	9 литров
Используемый бензин и его стоимость	АИ-95. Стоимость бензина 40 рублей за литр.	АИ-95. Стоимость бензина 40 рублей за литр.

За время аренды Алексей планирует проехать 3 500 км. Автомобиль какой марки следует арендовать, если полная стоимость аренды должна быть минимальной?

Решение. За аренду автомобиля и бензин Алексей суммарно заплатит в случае аренды автомобиля А:

$$4000 \cdot 7 + 35 \cdot 10 \cdot 40 = 42000 \text{ рублей,}$$

а при аренде автомобиля В:

$$5100 \cdot 7 + 35 \cdot 9 \cdot 40 = 48300 \text{ рублей.}$$

Ответ: Марки А.

Задача 1.6.5. Дешевый автомобиль и дорогая эксплуатация-3

Уровень I

Условие. Алексей планирует купить одну из двух марок автомобиля: «А» 900 тыс. руб или «Б» стоимостью 600 тыс. руб. В среднем Алексей проезжает 15 тыс. км в год. Стоимость бензина 40 руб. за литр. Автомобили потребляют одну и ту же марку бензина. Автомобиль планируется использовать в течение 5 лет, после чего автомобиль марки «А» Алексей сможет продать за 500 тыс. руб., а марки «Б» - за 350 тыс. руб.

Марка автомобиля	Расход бензина (л/100км)	Стоимость ежегодной страховки (руб.)	Средняя стоимость ежегодного технического обслуживания
«А»	9	35 000	25 000
«Б»	10	32 000	20 000

Пользуясь данными таблицы, ответьте на вопросы: 1) какую марку автомобиля должен выбрать Алексей, желая сэкономить? 2) Сколько ему придется доплатить за более дорогую альтернативу?

Решение. Расходы на покупку и содержание автомобиля марки «А» за вычетом доходов от продажи составляют $900000 + 5 \cdot 35000 + 9 \cdot 5 \cdot 15000 : 100 - 500000 = 581750$ руб.

Расходы на покупку и содержание автомобиля марки «Б» за вычетом доходов от продажи составляют $600000 + 5 \cdot 32000 + 10 \cdot 5 \cdot 15000 : 100 - 350000 = 417500$ руб.

Таким образом, автомобиль марки «А» обойдется Алексею на $581750 - 417500 = 164250$ руб. дороже.

Ответ: 1) марку «Б»; 2) автомобиль марки «А» обойдется Алексею на 164250 руб. дороже.

1.7. Скидки, уценки, программы лояльности

Почему важно уметь решать такие задачи (текст для школьника) Азимов

В жизни очень важно правильно реагировать на информацию о скидках и распродажах. Оказавшись в нужное время в нужном месте, можно купить понравившуюся вещь дешевле, сэкономив деньги для других покупок. В то же время, объявление о распродаже и скидках не может служить однозначным сигналом к покупке: необходимо аккуратно посчитать, в какую сумму

реально обойдется покупка, и оценить, насколько она выгоднее других вариантов (например, покупки в другом магазине).

Нужно помнить, что продавец дает скидку не потому, что хочет сделать вам приятный подарок, а поскольку считает это выгодным для себя. Предоставляя скидку, продавец стремится ускорить решение о покупке (например, устанавливая ограниченные сроки распродажи) или просто продать больше товара, привлечь новых покупателей, сформировать привычку покупать у данного конкретного продавца (программы лояльности).

Самой простой является ситуация, когда продавец предлагает купить его товар со скидкой, прямо объявляя ее размер («Цены снижены на 20%!»). В этом случае легко определить новую цену и посчитать выигрыш от скидки в абсолютном выражении.

При этом важно сравнить цену после скидки с ценами на такой же товар у других продавцов. Может оказаться, что там цены без скидок ниже, чем цена продавца, проводящего распродажу, и тогда никакого смысла гнаться за скидкой нет.

Однако нередко предложение скидки сформулировано более сложным образом либо обставлено рядом условий. Например, продавец может установить правила распродажи, при которых, покупая один или несколько товаров, покупатель может получить еще один товар бесплатно или купить его по сниженной цене.

В этом случае нужно считать, какова будет цена одной единицы товара. Для этого нужно разделить общую сумму, уплаченную за покупку, на общее количество купленных товаров (включая «бесплатные» товары или товары со скидкой). Полученную цену единицы товара нужно сравнить с ценами у других продавцов, если она действительно ниже, тогда покупка выгодна. Разумеется, при этом нужно оценивать, действительно ли вам нужно такое количество товаров. Если нужна одна пара обуви, покупать три пары только потому, что на них предлагают скидку, неразумно.

Наконец, под скидкой может прятаться снижение цены (уценка) товара, который не пользуется спросом или даже теряет свои потребительские качества (например, продажа продуктов питания с большой скидкой перед тем как истечет срок их годности). Нужно хорошо подумать, выгодна ли такая покупка, если значительную ее часть придется выбросить.

Какие экономические и финансовые навыки нужно сформировать у обучающегося (текст для учителя)

При решении и разборе подобных задач имеет смысл обращать внимание учащихся на такой базовый принцип грамотного экономического и финансового поведения, как **анализ альтернатив**.

Принимая решение о покупке, особенно, если речь идет о трате большой суммы денег, нужно тщательно рассмотреть возможные варианты (что покупать, у кого покупать, какие параметры следует принимать во внимание помимо цены). Не нужно спешить, реагируя на слова продавца о том, что это ваш последний шанс, осталось мало времени либо мало товара. Вполне может оказаться, что у другого продавца можно найти товар дешевле, или что существует аналогичный товар с лучшими характеристиками, или же что низкая цена не включает многих важных составляющих (доставка, установка, обслуживание и пр.).

Для отработки понимания этого принципа целесообразно предложить учащимся решить задачи на сравнение условий продажи у разных продавцов, определение конечной цены единицы товара (с учетом скидок и дополнительных расходов при покупке), определение суммарной величины

выигрыша от скидок и ее сопоставления с дополнительными затратами, которые требуется понести для получения скидки.

Важно научить приводить варианты к сопоставимым условиям, исключать не имеющие отношения к делу факторы (которыми, к сожалению, наполнены предложения о скидках).

Какие математические навыки необходимы для решения задачи (на что обратить внимание учителю математики)

Для решения данных задач учащемуся потребуются в основном следующие навыки:

- работа с процентами, долями и дробями (нахождение части от целого и целого по его части, сложные проценты)
- прямой перебор вариантов
- решение уравнений
- умение внимательно читать условие задачи (в том числе подразумевая под этим рекламу какого-либо магазина или фирмы) до конца, вникая во все детали

Задача 1.7.1. Опт и розница

Уровень I

Условие. Розничная цена учебника 180 рублей, она на 20% выше оптовой цены. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по оптовой цене на 10000 рублей?

Решение. Оптовая цена учебника $180/1,2 = 150$ рублей. Количество учебников $\frac{10000}{150} = 66 \frac{2}{3}$ Округляем вниз до целого.

Ответ: 66

Задача 1.7.2. Опт, розница и жадность

Уровень I

Условие. Игнат хотел купить 1 килограмм хорошей клубники по 60 рублей за кг, но поддался на уговоры рыночного торговца и купил три килограмма этой же клубники по 45 руб. за кг. К сожалению, из-за жары один килограмм клубники сгнил, и Игнату пришлось его выкинуть. По какой цене за килограмм в итоге досталась клубника Игнату? Ответ дайте в рублях.

Решение. На 3 килограмма Игнат потратил $45 * 3 = 135$ рублей. А так как в действительности у него осталось только 2 килограмма, то цена за них составит $135/2 = 67,5$ рублей.

Ответ: 67,5

Задача 1.7.3. Бонусная программа

Уровень II

Условие. Сеть магазинов электроники и бытовой техники предлагает бонусную программу для покупателей. В соответствии с условиями программы за каждый потраченный рубль начисляется один бонус. После того как покупатель накопит 15 000 бонусов, он получает 500 бонусных рублей, которые можно использовать при следующей покупке. Николай накопил 500 бонусных рублей при покупке телевизора стоимостью 15 000 рублей и потратил их при покупке видеоплеера стоимостью 2000 рублей. По условиям бонусной программы при

покупке за бонусные рубли дополнительные бонусы не начисляются. Сколько процентов составила итоговая скидка, полученная Николаем?

Решение. Хотя скидка используется при следующей покупке, в действительности она начисляется на ранее совершенные покупки. Общая стоимость покупок 17 000 рублей. Скидка в 500 рублей составляет 2,941 % от потраченной суммы.

Ответ: 2,941%

Задача 1.7.4. Скидки на ботинки-1

Уровень II

Условие. Многодетная семья с четырьмя детьми (все мальчики) планирует купить обувь в период распродаж. Родители взяли с собой 7,5 тысяч рублей, рассчитывая купить на эти деньги как минимум по одной паре новой обуви каждому ребенку. В одном из обувных магазинов проводится акция: «Каждому купившему две пары обуви третья пара – в подарок!». В этом магазине родителям понравились ботинки по цене 2492 рубля за пару. В другом магазине предлагают обувь по акции: «Каждому купившему пару обуви вторая пара – за полцены!» Родители также выбрали там подходящую обувь по цене 2437 рублей за пару. В каком магазине выгоднее купить обувь? Насколько будет отличаться сумма покупки в этих двух магазинах?

Решение. Не подсчитывая точную стоимость, можно увидеть, что и в первом, и во втором случае, чтобы получить 4 пары обуви, нужно заплатить за 3, поэтому во втором магазине покупка обойдется дешевле. В первом магазине можно купить три пары по цене двух, и четвертую пару за полную цену, тогда за 4 пары семья заплатит $2492 \cdot 3 = 7476$ руб. Во втором магазине можно купить четыре пары, заплатив за две из них полцены, тогда общая сумма покупки составит $2437 \cdot 3 = 7311$ руб. Разница составит 165 рублей.

Ответ: Во втором магазине. Разница составит 165 рублей.

Задача 1.7.5. Скидки на ботинки-2

Уровень II

Условие. Изменится ли ответ, если предельная сумма на покупку будет составлять 10 тысяч рублей?

Решение. При бюджете 10 тыс.руб. выгоднее будет купить обувь в первом магазине, поскольку за эти деньги там можно будет купить шесть пар обуви, в во втором – только пять пар.

Ответ: в первом магазине

Задача 1.7.6. Скидки на джемперы

Уровень I

Условие. Спортивный магазин проводит акцию. Любой джемпер стоит 400 рублей. При покупке двух джемперов — скидка на второй джемпер 75%. Сколько рублей придется заплатить за покупку двух джемперов в период действия акции?

Решение. Цена второго джемпера составит $400 \cdot (1 - 0.75) = 100$ рублей. Стоимость двух джемперов $400 + 100 = 500$ рублей.

Ответ: 500.

Задача 1.7.7. Скидки на шоколадки

Уровень I

Условие. Шоколадка стоит 35 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает третью шоколадку в подарок. Какое наибольшее количество шоколадок можно получить в воскресенье, потратив не более 200 рублей?

Решение. Без специальных предложений на 200 рублей можно купить 5 шоколадок: $200 : 35 \approx 5,7$.
Бесплатно можно получить шоколадку за каждые две. То есть будет еще 2 бесплатные шоколадки.

Ответ: 7

Задача 1.7.8. Уценка товаров-1

Уровень I

Условие. Товар на распродаже уценили на 30%, при этом он стал стоить 350 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Решение. Стоимость товара до уценки составляет 100%, а после уценки 70% или 350 рублей.
Соответственно $350 / (1 - 0,3) = 500$.

Ответ: 500.

Задача 1.7.9. Уценка товаров-2

Уровень I

Условие. Поступивший в продажу в январе мобильный телефон стоил 2400 рублей. В ноябре он стал стоить 1200 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с января по ноябрь?

Решение. От первоначальной цены телефон стал стоить $1200 / 2400 = 0,5$. Соответственно цена упала на $1 - 0,5 = 0,5$.

Ответ: 50%.

Задача 1.7.10. Уценка холодильника-1

Уровень II

Условие. Цена холодильника в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшалась цена холодильника, если, выставленный на продажу за 20000 рублей, через два года был продан за 15842 рубля.

Решение. Запишем уравнение $20000 \cdot \left(1 - \frac{x}{100}\right)^2 = 15842$ где x – ежегодная уценка в процентах. Решая уравнение, получаем $x = 11$.

Ответ: 11%

Задача 1.7.11. Покупать ли товары в магазине «Близко»?-1

Уровень II

Условие. Магазин «Близко» предлагает скидку в 50 рублей на каждые 1000 потраченных рублей. Известно, что все товары, продающиеся в торговой сети «Близко» дороже на 3%, чем такие же товары в гипермаркете неподалеку. Определите, привлекательна ли эта акция для покупателя, которому не важно, в какой магазин пойти и планирующего купить товары на сумму: а) 1 200 рублей; б) 1 900 рублей; в) 2 100 рублей?

Решение. а) Найдем полную стоимость покупок с учетом скидки в магазине «Близко». В «Близко»

1200 – 50 = 1150 рублей; в гипермаркете $\frac{1200}{1,03} = 1065,05$ рубля (с округлением до копеек).

б) В «Близко» 1900 – 50 = 1850 рублей; в гипермаркете: $\frac{1900}{1,03} = 1844,66$ рубля.

в) В «Близко» можно воспользоваться 2 скидками по 50 рублей: 2100 – 100 = 2000 рублей; в гипермаркете $\frac{2100}{1,03} = 2038,84$ рубля.

Ответ: да; нет; да.

Уровень III

Задача 1.7.12. Покупать ли товары в магазине «Близко»?-2

Условие. Первый магазин сети «Близко» проводит акцию – скидка в 50 рублей на каждую 1000 рублей покупки товаров. Второй магазин сети «Близко» проводит акцию скидка 4% на любую сумму покупки товаров. Определите, при каких суммах покупки в первом магазине «Близко» обойдутся покупателю дешевле (ассортимент товаров и цены на них без учета акций в обоих магазинах одинаковые)?

Решение.

Пусть x - стоимость покупки в рублях без учёта акций.

1) Если $x < 1000$, то выгоднее покупать во втором магазине.

2) Если $1000 \leq x < 2000$, то выгодно покупать в первом магазине тогда и только тогда когда 50 рублей больше, чем 4% от суммы покупки: $0,04x < 50$, то есть при $1000 \leq x < 1250$.

Аналогично, если $2000 \leq x < 3000$, то выгодно покупать в первом магазине в том и только в том случае, когда $2000 \leq x < 2500$.

Если $3000 \leq x < 4000$, то в первом магазине покупать выгоднее при $3000 \leq x < 3750$.

Если $4000 \leq x < 5000$, то при всех таких x выгодно покупать в первом магазине.

Если $5000 \leq x$, то выполнено неравенство $0,04x \geq 0,05 * (x - 1000)$, значит, при всех таких покупках в первом магазине скидка больше и выгодно покупать в первом магазине.

Ответ: $[1000; 1250); [2000; 2500); [3000; 3750); [4000; +\infty)$