


**Тема. Особенности заданий по
формированию и оценке финансовой
грамотности на уроках математики**



ФГОС ОО

Решение
математических задач
с финансовым
содержанием



Формирование
финансовой
грамотности при
обучении математике

Для формирования умений **«эффективно действовать и принимать целесообразные решения в финансовой сфере**, необходимо наличие соответствующих экономических знаний, социального опыта, а также необходима практическая деятельность, осуществляемая в школьном образовании **при решении различного рода заданий и задач**, в которых представлены реальные жизненные ситуации»

(Е.С. Королькова, А.А. Козлова)

Основные виды математических заданий с экономической составляющей, обеспечивающие финансовую грамотность обучающихся

финансовые задачи

это практико-ориентированные задачи с финансовым содержанием, которые имеют познавательную ценность, доступное для понимания нематематическое содержание, реальную описываемую задачу ситуацию, решаемую с использованием математического моделирования.

задачи «PISA»

это комплексные математические задания, имеющие описание финансовой ситуации и 2-5 вопросов к ней, для ответов на которые используются математические знания и умения. Такие задания, имеют определенный финансовый контекст, экономическое содержание и рассчитанные на выполнение определенной познавательной деятельности.

задачи-ловушки

это математические задачи с финансовым контекстом, в условиях которых не хватает данных, либо имеются лишние или противоречивые данные.

кейсы

это строящееся на реальных фактах описание проблемной ситуации из финансовой области, и несколько вопросов к ней, требующих решения.

проектные задачи

это система действий или набор заданий, направленных на самостоятельное получение ещё никогда не существовавшего в практике ребёнка результата («продукта»).

Задача 1

Дивиденды, выплаченные по акциям компании «А» в рублях с 2002 г. по 2018 г., представлены на графике. Номинал акции составляет 5 рублей, всего акций в обращении – 23 673 512 900 штук.



Ответ на следующие вопросы:

1. В каком году и в каких размерах за рассмотренный период были выплачены максимальные дивиденды по акциям?
2. В каком году и в каких размерах за рассмотренный период были выплачены минимальные дивиденды по акциям?
3. Какую общую сумму дивидендов выплатила компания «А» своим акционерам в 2017 г.?
4. Какую сумму дивидендов получило государство в 2017 г., учитывая, что оно является крупнейшим акционером компании «А», владея 50% его акций?

Дивиденды, выплаченные по акциям компании «А» в рублях с 2002 г. по 2018 г., представлены на графике. Номинал акции составляет 5 рублей, всего акций в обращении – 23 673 512 900 штук.

Ответы к задаче 1

Ответ на следующие вопросы:

1. В каком году и в каких размерах за рассмотренный период были выплачены максимальные дивиденды по акциям? **Максимальные дивиденды выплачены в 2012 г. – 8,97 р. за акцию**
2. В каком году и в каких размерах за рассмотренный период были выплачены минимальные дивиденды по акциям? **Минимальные дивиденды выплачены в 2009 г. – 0,36 р. за акцию**
3. Какую общую сумму дивидендов выплатила компания «А» своим акционерам в 2017 г.?
Общий объем выплаченных дивидендов в 2017 г. составил: $8,04 \cdot 23\,673\,512\,900 = 190\,335\,043\,716$ р.
4. Какую сумму дивидендов получило государство в 2017 г., учитывая, что оно является крупнейшим акционером компании «А», владея 50% его акций?

Общий объем выплаченных государству дивидендов в 2017 г.: $8,04 \cdot 23\,673\,512\,900 \cdot 0,5 = 95\,167\,521\,858$ р.



Задача 2.

Исходя из того, что в среднем семья из 4 человек в месяц расходует 1 кг гречки, 1 кг риса, 1 кг пшена, посчитайте выгоду покупки названных продуктов за год, если семья отказалась от покупки круп, расфасованных по порционным пакетикам.

Задача 2. Исходя из того, что в среднем семья из 4 человек в месяц расходует 1 кг гречки, 1 кг риса, 1 кг пшена, посчитайте выгоду покупки названных продуктов за год, если семья отказалась от покупки круп, расфасованных по порционным пакетикам.

Возможный вариант решения задачи 2.

Продукт	Упаковка с пакетиками	Стоимость 1 кг. продукта из упаковки с пакетиками, р.	Упаковка	Стоимость 1 кг. продукта из упаковки по 800 г., р.	Экономия от покупки, р.
Гречка	400 г - 123 р.	307,5	800 г – 117 р.	146,25	161,25
Рис	400 г – 107 р.	267,5	800 г – 127 р.	158,75	108,75
Пшено	400 г – 83 р.	207,5	800 г – 55 р.	68,75	138,75
ИТОГО		782,5		373,75	408,75

Вывод: выгоднее приобретать продукты в обычных (не порционных) упаковках.

Задача 3

Родительский комитет класса, в котором 26 человек, принял решение приобрести новогодние подарки на сумму 9,5 тыс. р. в интернет-магазине кондитерского дома «Белочка» (см. прайс-лист). При заказе более 20-ти одинаковых подарков до 10 декабря 2020 года – скидка 8%. Помогите родителям выбрать по одному подарку каждому ученику, чтобы осталось как можно меньше денег.

Прайс-лист кондитерского дома «Белочка»:

Упаковка	картон				текстиль			жесть		
	Птичий домик	Зимняя сказка	9 далматинцев	Чудеса	Кузя (муз.)	Сумочка фетр	Бигль	Елочка	Домик	Сладкий подарок
Масса подарка	400	500	600	700	400	500	500	400	500	700
Цена, р.	198	264	308	352	583	528	616	418	506	572
ШОКОЛАД										
Аленка 15 гр.	1		1	1	1			1		1
Аленка 60 гр.										
Левушка 40 гр.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дет. сувенир 15 гр.			1	1						1
Альпен голд 90 гр.		1				1	1		1	
ШОКОЛАДНЫЕ КОНФЕТЫ										
Белочка	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Бабаевские ориг. фундук и какао										
Грильяжные Мягкий грильяж	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Желейные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Батончики Рот Фронт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Кара-кум										
Красный мак	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Птичье молоко									1	
Маска	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Васильковая страна	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Ластушка подружка	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Магия аромата	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Сгущен. молоко	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Девчонкам и мальчишкам	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Ромашковое настроение	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Вареная сгущенка	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Тренди Бренди										
Зеленое яблоко	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Вкус клубники										
Халва глазир.		1	1	2		1	1		1	2
КАРАМЕЛЬ										
Апельсин	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
Вишня	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
Лимон		1	2	2		1	1		1	2
Виктория	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
Дюшес						1				
Фрумтики сливочные 10 гр.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Мармелад жеват. 70 гр.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ВАФЛИ										
Вафли 22 гр.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Вафли в шокол. 35 гр.			1	1						1
Трубочки с начинкой 19 гр.										
Витамин с карам. рисунком 50 гр.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Итого позиций в подарке	23	28	31	39	23	28	28	23	28	38

Прайс-лист кондитерского дома «Белочка»:

Решение задачи 3

Если доставка из интернет-магазина бесплатная, тогда с учетом скидки 8% (т.к. подарков более 20), цена подарка не должна превышать:

$$(9500 : 26) \cdot 0,92 \approx 397,15 \text{ (р.)}$$

Из таблицы: только подарок «Чудеса» будет удовлетворять условиям «потратить максимально сумму» и «не больше 397,15 р. за подарок».

$352 \cdot 26 = 9\ 152 \text{ (р.)}$ – сумма, потраченная на подарки «Чудеса» при этом $9\ 152 < 9\ 500$.

При покупке более дешевых подарков сумма останется больше, а при покупке подарков дороже, чем «Чудеса», 9 500 р. не хватит.

Упаковка	картон				текстиль			жесть		
	Птичий домик	Зимняя сказка	9 далматы нцев	Чудеса	Кузя (муз.)	Сумочка фетр	Бигль	Елочка	Домик	Сладкий подарок
Масса подарка	400	500	600	700	400	500	500	400	500	700
Цена, р.	198	264	308	352	583	528	616	418	506	572
ШОКОЛАД										
Аленка 15 гр.	1		1	1	1			1		1
Аленка 60 гр.										
Левушка 40 гр.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дет. сувенир 15 гр.			1	1						1
Альпен голд 90 гр.		1				1	1		1	
ШОКОЛАДНЫЕ КОНФЕТЫ										
Белочка	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Бабаевские ориг. фундук и какао										
Грильяжные Мягкий грильяж	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Желейные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Батончики Рот Фронт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Кара-кум										
Красный мак	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Птичье молоко									1	
Маска	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Васильковая страна	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Ластушка подружка	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Магия аромата	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Сгущен. молоко	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Девчонкам и мальчишкам	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Ромашковое настроение	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Вареная сгущенка	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Тренди Бренди										
Зеленое яблоко	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Вкус клубники										
Халва глазир.		1	1	2		1	1		1	2
КАРАМЕЛЬ										
Апельсин	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
Вишня	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
Лимон		1	2	2		1	1		1	2
Виктория	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
Дюшес						1				
Фрумки сливочные 10 гр.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Мармелад жеват. 70 гр.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ВАФЛИ										
Вафли 22 гр.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Вафли в шокол. 35 гр.			1	1						1
Трубочки с начинкой 19 гр.										
Витамин с карам. рисунком 50 гр.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Итого позиций в подарке	23	28	31	39	23	28	28	23	28	38

Задача 4.

Торговое предприятие решило закупить товары двух видов: электроплиты и микроволновки. При этом у предприятия есть два варианта закупок: 1 вариант – 4 электроплиты и 7 микроволновок за 114 тыс. р., а второй вариант – 7 электроплит и 4 микроволновки. Предприятие выбрало первый вариант, так как при этом экономится сумма, достаточная для закупки двух электроплит. Какова цена одной электроплиты и одной микроволновки?

Решение задачи 4

Пусть x тыс. р. — цена электроплиты, y тыс. р. — цена микроволновки, тогда по условию:

$$\begin{cases} 4x + 7y = 114 \\ 7x + 4y = 114 + 2x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x + 7y = 114 \\ 5x + 4y = 114 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - 3y = 0 \\ 5x + 4y = 114 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 3y \\ 5 \cdot 3y + 4y = 114 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 3y \\ 19y = 114 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 18 \\ y = 6 \end{cases}$$

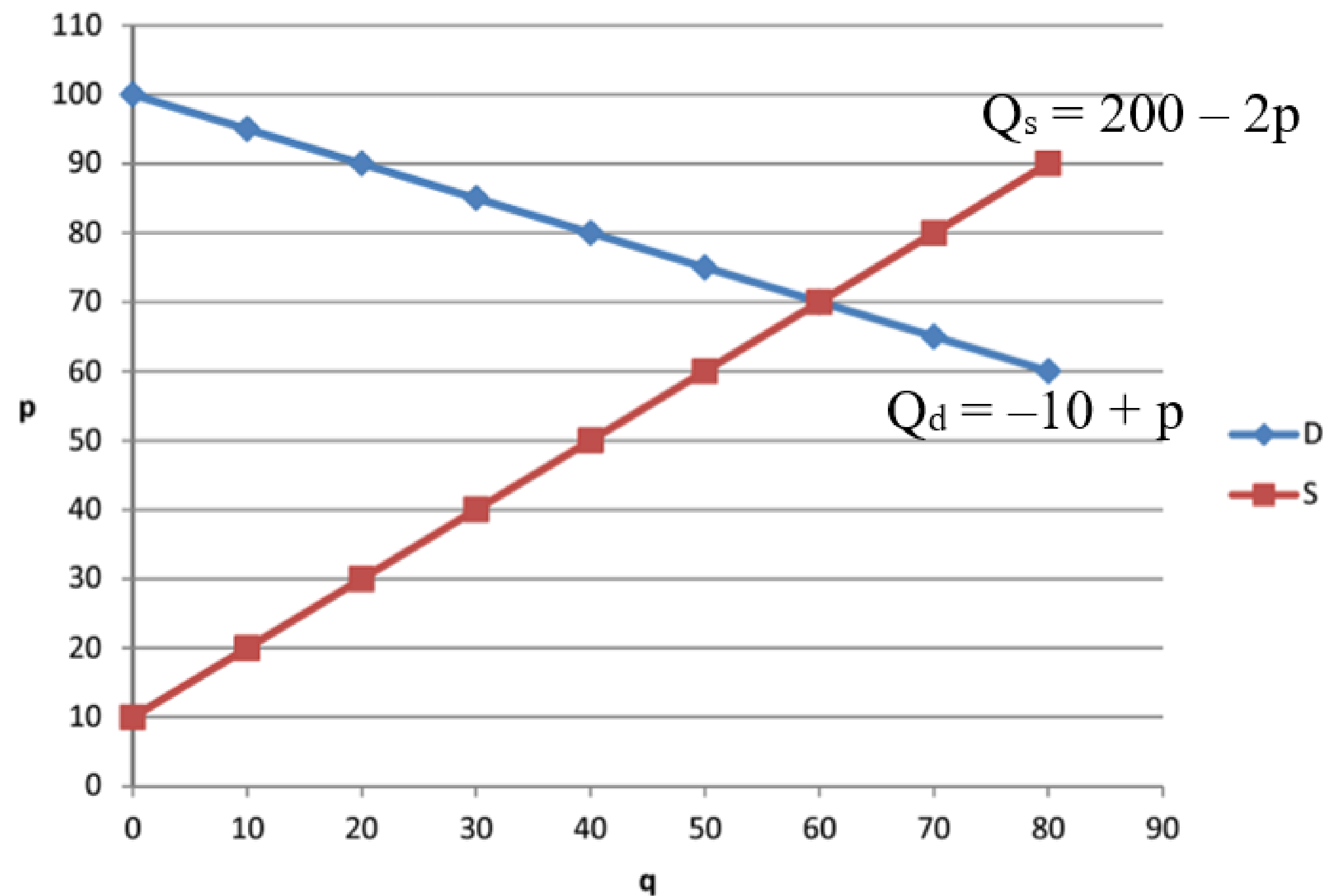
Цена электроплиты — 18 тыс. р., цена микроволновки — 6 тыс. р.

Ответ: электроплита — 18 тыс. р., микроволновка — 6 тыс. р.

Задача 5.

Спрос и предложение на рынке некоторого товара представлены графиками (q — количество товара, p — цена товара).

Какова равновесная цена этого товара?



Решение задачи 5

Равновесная цена товара определяется при равенстве спроса и предложения, которая на рисунке является точкой пересечения графиков функции спроса и предложения.

Нужно найти равновесную цену, т.е. ординату точки пересечения.

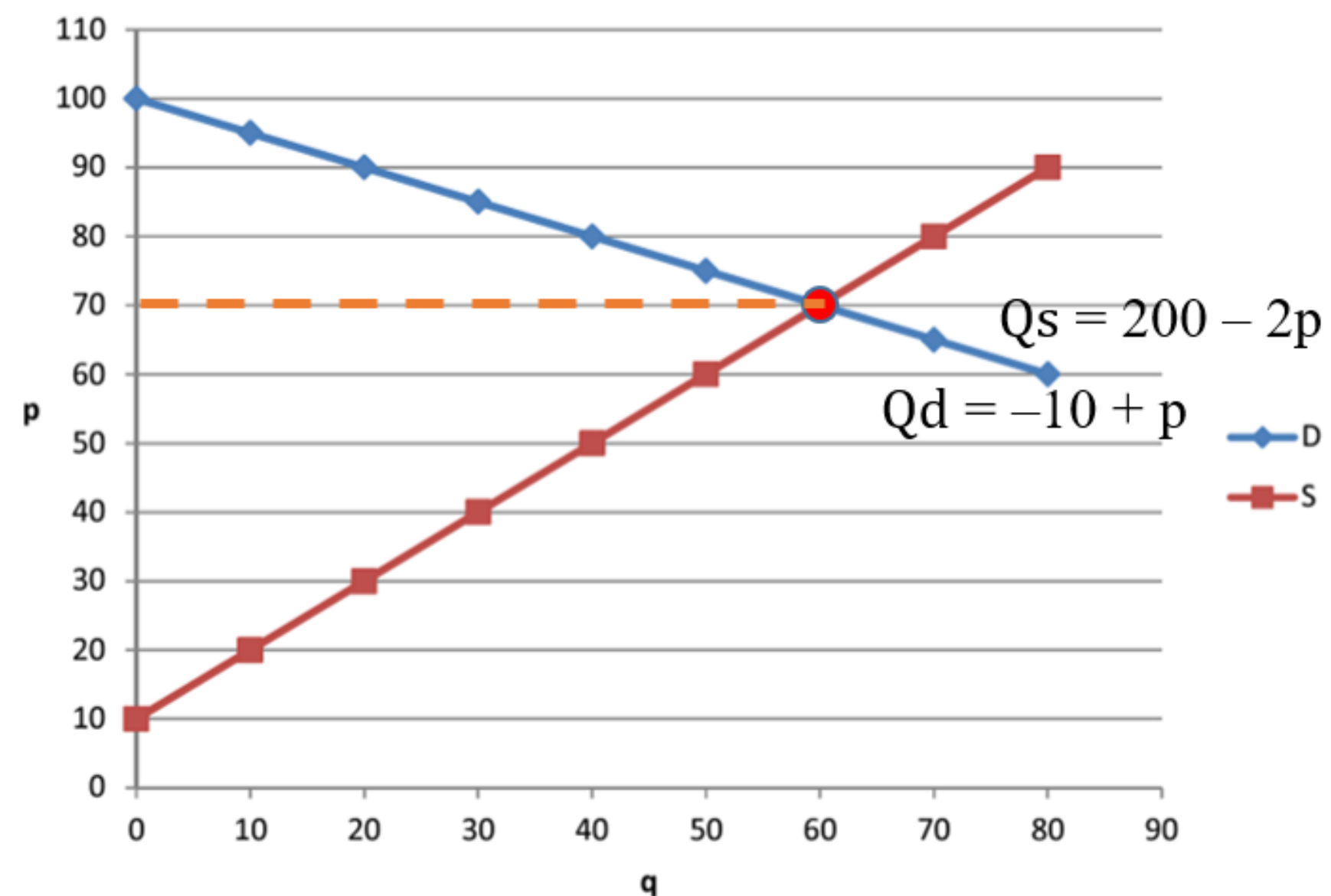
По условию составим систему:

$$\begin{cases} Q_s = 200 - 2p \\ Q_d = -10 + p \end{cases}$$

Исходя из условия задачи, приравняем функции спроса и предложения и найдем равновесную цену:

$$\begin{aligned} 200 - 2p &= -10 + p \\ 3p &= 210 \\ p &= 70 \end{aligned}$$

Ответ: 70.



Задача о покупке оборудования

Андрею Николаевичу срочно потребовалось дополнительное медицинское оборудование в его частный стоматологический кабинет. Поскольку он открыл этот кабинет совсем недавно, то свободных денег для приобретения оборудования у него не оказалось. Андрей Николаевич решил необходимые 300 000 р. взять в кредит. Изучив предложения банков, оказалось, что наименьшая ставка по кредиту была только в банке «Ф-банк»: 16% годовых, причем каждый год процент начисляется на первоначальную сумму кредита.

Вопросы:

- 1) Сколько рублей составит выплата банку, если Андрей Николаевич возьмет кредит на 2 года?
- 2) Какими будут ежемесячные выплаты по процентам и по основной сумме долга (по самому кредиту), если кредит взят на 2 года, и платежи выполняются ежемесячно равными долями? Сколько рублей при этом составит общий ежемесячный платеж с процентами?
- 3) Какую сумму придется выплачивать банку ежемесячно, если кредит на тех же условиях взят на 1 год?
- 4) На основе проведенных в пп. а)-в) расчетов сделай выводы о выгоде для Андрея Николаевича взять кредит на 1 или 2 года.

Решение кейса «Закупка оборудования»

а) $16\% = 0,16$

1) $300\ 000 \cdot 0,16 = 48\ 000$ (р.) — выплата по процентам за первый год.

2) $48\ 000 \cdot 2 = 96\ 000$ (р.) — выплата по процентам за два года.

3) $300\ 000 + 96\ 000 = 396\ 000$ (р.) — выплата банку кредита с процентами за два года.



«Что такое кредит»

б) Т.к. за год выплата по процентам составляет 48 000 р. и кредит выплачивается равными платежами, то:

1) $96\ 000 : 24 = 4\ 000$ (р.) — ежемесячная выплата по процентам.

2) $300\ 000 : 24 = 12\ 500$ (р.) — ежемесячная выплата по основному кредиту при условии его выплаты равными платежами за 2 года.

3) $12\ 500 + 4\ 000 = 16\ 500$ (р.) — ежемесячная выплата по кредиту с процентами, при условии выплаты равными платежами.

в) 1) $300\ 000 + 48\ 000 = 348\ 000$ (р.) — выплата банку за год по кредиту с процентами.

2) $348\ 000 : 12 = 29\ 000$ (р.) — ежемесячная выплата по основному кредиту, при условии его выплаты равными платежами за год.

Решение кейса «Закупка оборудования»

г) Чем длительнее срок кредита, тем больше за него переплата. С этой стороны двухлетний кредит для заемщика Андрея Николаевича невыгоден, по сравнению с годовым кредитом. Но, чем короче срок кредита, тем больше ежемесячная плата, что может оказаться неподъемной суммой для Андрея Николаевича.

В данном случае, в зависимости от поставленных целей, Андрей Николаевич может взять любой из кредитов. Например, если финансовые возможности Андрея Николаевича позволяют осуществлять необходимые ежемесячные взносы и ему надо получить быструю прибыль, то ему целесообразно взять кредит на год.

Задача об экономии семейного бюджета

Ситуация

Девочки Лена и Маша после занятия по финансовой грамотности стали обсуждать различные советы по экономии семейного бюджета, которые были разработаны на занятии. Лену смутил один из советов, касающийся машинной стирки. Она всегда думала, что стирка на машине приводит к более высоким коммунальным платежам, чем ручная стирка. Маша же сумела привести аргументы, которые убедили Лену в собственном заблуждении.

Задание: Приведи аргументы Маши, учитывая затраты на водоотведение, электроэнергию, а также средний расход холодной воды на 5 кг белья с помощью машинной стирки (45 л) и средний расход холодной и горячей воды для ручной стирки (примерно 280 л и 120 л соответственно).

Вариант решения кейса «Экономия семейного бюджета»

Поиск информации и расчёты выполним для случая машинной стирки с 5-килограммовой загрузкой.

45 л = 0,045 м³ холодной воды уходит на одну машинную стирку с 5-килограммовой загрузкой.

120 л = 0,12 м³ горячей воды – на ручную стирку 5 кг вещей.

280 л = 0,28 м³ холодной воды – на ручную стирку 5 кг вещей.

Результаты поиска нужной информации и расчёты представим таблицей:

Коммунальная услуга	Ед.изм.	Машинная стирка		Ручная стирка		
		Тариф за ед.изм., руб.	Стоимость за 0,045 м ³ , руб.	Тариф за ед.изм., руб.	Расход	Стоимость, руб.
Холодная вода	1 м ³	20,96	0,9432 (20,96·0,045)	20,96	0,28 м ³	5,8688 (20,96·0,28)
Горячая вода	1 м ³	-	-	20,96	0,12 м ³	2,5152 (20,96·0,12)
Горячее водоснабжение/ подогрев	Гкал	-	-	1897,98	0,00744 Гкал	14,121 (1897,98·0,00744)
Водоотведение	1 м ³	16,55	0,74475 (16,55·0,045)	16,55	0,4 м ³	6,62 (16,55·0,4)
Электроэнергия (0,95кВт ^{**})	1 кВт	3,33	3,1635 (0,95·3,33)	-		-
Итого, руб.			4,85145≈4,85			29,125≈29,13

Вариант решения кейса «Экономия семейного бюджета»

Поиск информации и расчёты выполним для случая машинной стирки с 5-килограммовой загрузкой.

45 л = 0,045 м³ холодной воды уходит на одну машинную стирку с 5-килограммовой загрузкой.

120 л = 0,12 м³ горячей воды – на ручную стирку 5 кг вещей.

280 л = 0,28 м³ холодной воды – на ручную стирку 5 кг вещей.

Результаты поиска нужной информации и расчёты представим таблицей:

Коммунальная услуга	Ед.изм.	Машинная стирка		Ручная стирка		
		Тариф за ед.изм., руб.	Стоимость за 0,045 м ³ , руб.	Тариф за ед.изм., руб.	Расход	Стоимость, руб.
Холодная вода	1 м ³	20,96	0,9432 (20,96·0,045)	20,96	0,28 м ³	5,8688 (20,96·0,28)
Горячая вода	1 м ³	-	-	20,96	0,12 м ³	2,5152 (20,96·0,12)
Горячее водоснабжение/ подогрев	Гкал	-	-	1897,98	0,00744 Гкал	14,121 (1897,98·0,00744)
Водоотведение	1 м ³	16,55	0,74475 (16,55·0,045)	16,55	0,4 м ³	6,62 (16,55·0,4)
Электроэнергия (0,95кВт ^{**})	1 кВт	3,33	3,1635 (0,95·3,33)	-	-	-
Итого, руб.			4,85145≈4,85			29,125≈29,13

Анализируя таблицу, можно сделать вывод, что машинная стирка примерно в 6 раз обходится дешевле, чем ручная.

В качестве аргументов со стороны Маши приведены математические расчёты, которые наглядно демонстрируют заблуждение Лены.

Задания

- 1) Решите и оформите предложенные виды финансовых задач по математике в основной и старшей школе.
- 2) Предложите, опираясь на рабочие программы по математике, тему (класс), при изучении которой можно включить те или иные задачи в урок математики.
- 3) Укажите потенциал задачи/задания/кейса для формирования/оценки финансовой грамотности школьников.

Задание 1.

Для освещения используется лампочка накаливания мощностью 75 Вт, стоимость лампочки 27 р., срок эксплуатации максимально 1 000 ч. Как лампочка накаливания, так и энергосберегающая лампа применяются для комнатного освещения 5 ч в сутки. В квартире используется газовая плита, поэтому стоимость 1 кВт электроэнергии составляет 4,08 р. За какой срок окупится использование энергосберегающей лампы, мощностью 15 Вт, дающую такую же величину освещённости? При этом стоимость энергосберегающей лампочки 90 р., срок эксплуатации 5 000 ч.

Решение задания 1.

1) $5 \cdot 0,075 \cdot 4,08 = 1,53$ (р.) – затраты на освещение за одни сутки лампочкой накаливания.

2) $5 \cdot 0,015 \cdot 4,08 = 0,31$ (р.) – затраты на освещение за одни сутки с использованием энергосберегающей лампы.

3) $30 \cdot 1,53 + 27 = 72,9$ (р.) – затраты за месяц (30 сут.) при использовании лампочки накаливания.

4) $30 \cdot 0,31 + 90 = 99,3$ (р.) – затраты за месяц при использовании энергосберегающей лампы.

За 1 месяц нет экономии.

Решение задания 1.

1) $5 \cdot 0,075 \cdot 4,08 = 1,53$ (р.) – затраты на освещение за одни сутки лампочкой накаливания.

2) $5 \cdot 0,015 \cdot 4,08 = 0,31$ (р.) – затраты на освещение за одни сутки с использованием энергосберегающей лампы.

3) $30 \cdot 1,53 + 27 = 72,9$ (р.) – затраты за месяц (30 сут.) при использовании лампочки накаливания.

4) $30 \cdot 0,31 + 90 = 99,3$ (р.) – затраты за месяц при использовании энергосберегающей лампы.

За 1 месяц нет экономии.

5) $72,9 + 30 \cdot 1,53 = 118,8$ (р.) – затраты за 2 месяца при использовании лампочки накаливания.

6) $99,3 + 30 \cdot 0,31 = 108,6$ (р.) – затраты за 2 месяца при использовании энергосберегающей лампы.

7) $118,8 - 108,6 = 10,2$ (р.) – экономия за 2-й месяц.

Использование энергосберегающей лампы окупится уже во 2-й месяц эксплуатации.

Ответ: окупится во 2-й месяц эксплуатации.

Задание 2.

1 января 2022 года Антон взял в банке 1,1 млн. р. в кредит. Схема выплаты кредита следующая – 1 числа каждого следующего месяца банк начисляет 1 процент на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивается долг на 1%), затем Антон переводит в банк платеж. На какое минимальное количество месяцев Александр Сергеевич может взять кредит, чтобы ежемесячные выплаты были не более 275 тыс. р.?

Решение задания 2.

Так как $275\,000 \cdot 4 = 1\,100\,000$, то за 4 месяца Антон может выплатить 1,1 млн. р., но при этом он не покрывает долг с процентами.

Каждый месяц долг увеличивается не более чем на $100\,000 \cdot 0,01 = 11\,000$ (р.).

За пять месяцев Антон должен будет выплатить не более $1,1 + 5 \cdot 0,011 = 1,155$ (млн. р.), что менее $5 \cdot 0,275 = 1,375$ (млн. р.).

Значит, Антон сможет выплатить кредит за 5 месяцев.

Ответ: 5 месяцев.

Задание 3.

При оплате услуг через платежный терминал взимается комиссия 6%. Терминал принимает суммы кратные 10 рублям. Катя хочет положить на счет своего мобильного телефона не меньше 400 рублей. Какую минимальную сумму она должна положить в приёмное устройство данного терминала?

Решение задания 3.

Пусть x рублей минимальная сумма, удовлетворяющая условию задачи. Согласно условию задачи должно выполняться неравенство

$$x(1 - 0,06) \geq 400 \Rightarrow x \geq \frac{400}{0,94}; x \geq \frac{40000}{94}; x \geq 425 \frac{25}{47}.$$

Так как терминал принимает суммы, кратные 10 рублям, то минимальная сумма составляет 430 р.

Ответ: 430 р.

Задание 4.

Курс рубля по отношению к доллару падает на 8% в квартал. У клиента банка есть два варианта помещения денег. По первому варианту он может положить деньги на рублёвый счёт с начислением 110% в конце года. По второму варианту он может обменять рубли на доллары и положить деньги на валютный счёт с ежемесячным начислением 5% от текущей суммы. Какой вклад окажется больше другого через год? При расчётах считать одинаковыми обменные курсы покупки и продажи доллара.

Задание 4. Курс рубля по отношению к доллару падает на 8% в квартал. У клиента банка есть два варианта помещения денег. По первому варианту он может положить деньги на рублёвый счёт с начислением 110% в конце года. По второму варианту он может обменять рубли на доллары и положить деньги на валютный счёт с ежемесячным начислением 5% от текущей суммы. Какой вклад окажется больше другого через год? При расчётах считать одинаковыми обменные курсы покупки и продажи доллара.

Решение задания 4.

Пусть в начале года 1 рубль = k долларов по курсу.

В конце года 1 рубль = $k \cdot (1 - 0,08)^4 = k \cdot 0,92^4$ долларов.

По первому варианту через год вклад в 1 рубль превратится в 2,1 рубля или $2,1 k \cdot 0,92^4$ долларов.

По второму варианту через год вклад в 1 рубль составит $k \cdot (1 + 0,05)^{12}$ долларов.

Так как $1,05^{12} = 1,7959 < 2,1 \cdot 0,92^4 = 1,5044$, то валютный вклад больше рублёвого.

Ответ: валютный вклад больше рублёвого.

Задание 5.

16-летний школьник заработал за лето 15 000 зедов (зед – некоторая денежная единица, валюта). Он может сразу потратить эти деньги или же инвестировать их. Сколько денег будет на его счету через 5, 10, 15, 20 лет, если он вложит сейчас всю сумму под 8% годовых (сложные проценты)?

Решение задания 5.

Учитывая условие задачи – сложные проценты – через 5 лет сумма составит:

$$15000 \cdot (1 + 0,08)^5 = 15000 \cdot 1,08^5 \approx 15000 \cdot 1,46938 = 22040,7 \text{ (зед.)};$$

через 10 лет: $15000 \cdot (1 + 0,08)^{10} = 15000 \cdot 1,08^{10} \approx 15000 \cdot 2,158924997 \approx 32383,87$
(зед.);

через 15 лет: $15000 \cdot (1 + 0,08)^{15} = 15000 \cdot 1,08^{15} \approx 15000 \cdot 3,172169 = 47582,54$
(зед.);

через 20 лет: $15000 \cdot (1 + 0,08)^{20} = 15000 \cdot 1,08^{20} \approx 15000 \cdot 4,66096 = 69914,4$ (зед.).

Ответ: 22040,7 зед.; 32383,87 зед.; 47582,54 зед.; 69914,4 зед.

Комментарий: ответ может отличаться десятичными и сотыми частями чисел.

Кейс 1 «Покупка продуктов»

Ситуация

Коля купил продукты, причём масса свёртков оказалась равной 0,475 кг; 0,75 кг и 1,8 кг. Он обратился к друзьям Мише и Саше и попросил помочь определиться с тем, какой пакет трехкилограммовый или пятикилограммовый ему выгодно взять, чтобы положить продукты. Миша сказал, что достаточно взять пакет вместимостью 3 кг, а Саша – 5 кг. При этом Миша рассуждал следующим образом: если для прикидки округлить массу свёртков до единиц, то $0,475 \text{ кг} \approx 0 \text{ кг}$; $0,75 \text{ кг} \approx 1 \text{ кг}$ и $1,8 \text{ кг} \approx 2 \text{ кг}$, и в сумме получится 3 кг. Значит, надо взять пакет, рассчитанный на 3 кг. Саша не согласился с Мишей и привёл свои рассуждения: если округлить массу свёртков до десятых, то $0,475 \text{ кг} \approx 0,5 \text{ кг}$; $0,75 \text{ кг} \approx 0,8 \text{ кг}$ и $1,8 \text{ кг}$, а, следовательно, в сумме получим 3,1 кг. Таким образом, пакет в 3 кг может разорваться. А потому, надо взять пакет вместимостью 5 кг. Коле рассуждения ребят показались обоснованными, т.к., в том и другом случае, они правильно использовали правило округления десятичных дробей.

Вопросы:

- 1) Помоги Коле понять, кто из ребят прав в данной ситуации.
- 2) Сформулируй совет Коле, как применять правило округления чисел в жизненных ситуациях.

Вариант решения кейса 1 «Покупка продуктов»

Вопрос 1.

Ответ: В данной ситуации прав Саша, т.к. он, исходя из реальной ситуации, правильно выбрал разряд, до которого целесообразно выполнить округление. Миша же, хотя и верно использовал правило округления, но разряд, до которого он производил это действие, выбрал формально – нельзя 0,475 кг округлить до 0 кг (в руках есть свёрток и, как будто, его нет).

Вариант решения кейса 1 «Покупка продуктов»

Вопрос 1.

Ответ: В данной ситуации прав Саша, т.к. он, исходя из реальной ситуации, правильно выбрал разряд, до которого целесообразно выполнить округление. Миша же, хотя и верно использовал правило округления, но разряд, до которого он производил это действие, выбрал формально – нельзя 0,475 кг округлить до 0 кг (в руках есть свёрток и, как будто, его нет).

Вопрос 2.

Ответ: Иногда в складывающихся реальных ситуациях требуется не просто округлить ответ по правилам математики, а округлить полученное число, исходя из практических соображений.

Например, для покраски 1 кв. м потолка требуется 200 г краски. Краска продаётся в банках по 2 кг. Какое наименьшее количество банок краски нужно купить для покраски потолка площадью 32 кв.м?

Решение: 1) $200 \cdot 32 = 6400$ (г); 2) $6400 : 2000 = 3$ (ост.400) ≈ 4 (банки).

Кейс 2 «Зелёная помада»

Ситуация

Кристина и Карина одновременно увидели в магазине губную помаду редкого зеленого цвета и поняли, что хотят купить её прямо сейчас. Зеленая помада стоит 5000 рублей и таких денег у девушек не оказалось, но это их не остановило.

Кристина обратилась в микрокредитную организацию и в течение получаса взяла в кредит 5000 рублей под 2% в день сроком на 1 год (365 дней), причем ежедневные платежи по кредиту списываются с банковского счета Кристины и подобраны так, чтобы сумма долга уменьшалась равномерно.

Карина, хорошо подумав, взяла в кредит 5000 рублей под 20% в месяц с условием выплаты всей суммы и процентов через 12 месяцев, то есть через 1 год.

Вопросы.

- 1) Как ты думаешь, кому из девушек помада обойдется дороже?
- 2) С помощью математического аппарата проверь свою гипотезу.
- 3) Дай девушкам рекомендации по развитию у себя культуры ответственного финансового поведения.

Вариант решения кейса 2 «Зелёная помада»

1) Фактически кейс предполагает решение 2-х задач: о Карине и Кристине.

I. Кристина:

Пусть $S = 5\,000$ р. – сумма кредита, $p = 2\%$ – месячный процент, $n = 365$ дней (1 месяц) – срок кредитования, V_n – выплата в n -ый месяц, S_0 – общая сумма выплат за весь период кредитования.

Каждая месячная выплата состоит из двух слагаемых: постоянно выплачиваемой части основного долга и процента на невыплаченный остаток.

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{S}{365} + 0,02 \cdot S \\
 V_2 &= \frac{S}{365} + 0,02 \cdot \frac{364}{365} S \\
 &+ \dots \\
 V_{365} &= \frac{S}{365} + 0,02 \cdot \frac{1}{365} S \\
 \hline
 S_0 &= 365 \cdot \frac{S}{365} + 0,02 \cdot S + 0,02 \cdot \frac{364}{365} S + \dots + 0,02 \cdot \frac{1}{365} S \\
 S_0 &= 365 \cdot \frac{S}{365} + 0,02 S \cdot \left(1 + \frac{364}{365} + \dots + \frac{1}{365}\right)
 \end{aligned}$$

Вариант решения кейса 2 «Зелёная помада»

1) Фактически кейс предполагает решение 2-х задач: о Карине и Кристине.

I. Кристина:

Пусть $S = 5\ 000$ р. – сумма кредита, $p = 2\%$ – месячный процент, $n = 365$ дней (1 месяц) – срок кредитования, V_n – выплата в n -ый месяц, S_0 – общая сумма выплат за весь период кредитования.

Каждая месячная выплата состоит из двух слагаемых: постоянно выплачиваемой части основного долга и процента на невыплаченный остаток.

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{S}{365} + 0,02 \cdot S \\
 V_2 &= \frac{S}{365} + 0,02 \cdot \frac{364}{365} S \\
 &+ \dots \\
 V_{365} &= \frac{S}{365} + 0,02 \cdot \frac{1}{365} S \\
 \hline
 S_0 &= 365 \cdot \frac{S}{365} + 0,02 \cdot S + 0,02 \cdot \frac{364}{365} S + \dots + 0,02 \cdot \frac{1}{365} S \\
 S_0 &= 365 \cdot \frac{S}{365} + 0,02 S \cdot \left(1 + \frac{364}{365} + \dots + \frac{1}{365}\right)
 \end{aligned}$$

В скобках – сумма арифметической прогрессии с $a_1 = 1$, $a_{365} = \frac{1}{365}$, $n = 365$. Вычислим эту сумму:

$$\frac{1 + \frac{1}{365}}{2} \cdot 365 = \frac{366}{2} = 183.$$

Тогда $S_0 = S + 0,02 \cdot 183S = 4,66S$, учитывая, что $S = 5\ 000$, находим $S_0 = 23\ 300$ р.

Получаем, что Кристина выплатит 23 300 р., переплатив 18 300 р.

Вариант решения кейса 2 «Зелёная помада»

И. Карина:

Пусть $S = 5\ 000$ р. – сумма кредита, $p = 20\%$ – месячный процент, $n = 12$ месяцев

Месяц	Сумма долга
1	$1,2 S$
2	$1,2 \cdot 1,2 S = 1,2^2 S$
3	$1,2^3 S$
4	$1,2^4 S$
...	...
12	$1,2^{12} S$

Учитывая, что $S = 5\ 000$, находим сумму долга $S_0 = 44\ 580$ (результат округлен до целых).

Таким образом, Карина выплатит 44 580 рублей, переплатив 39 580 рублей.

Карина переплатит больше, чем Кристина.

Вариант решения кейса 2 «Зелёная помада»

3) Карине и Кристине можно дать следующие рекомендации.

Необходимо задать себе вопросы и ответить на них:

- Насколько важна для меня покупка зеленой помады?
- Целесообразно ли оформлять кредит на сумму 5000 рублей на продолжительный срок?
- Как отразится сделанная покупка на моём бюджете?
- Есть ли другие варианты приобретения зелёной помады?

Ответить на поставленные вопросы помогут знания в области финансовой грамотности.

Кристине и Карине можно дать совет – не принимать спонтанных финансовых решений. Кредит на мелкую покупку не оправдывает себя, т.к. каждая из девушек может попасть в долговую яму, которая в данном случае возникнет от безрассудства заемщика. Если всё-таки зелёная помада – это вопрос «жизни и смерти», то девушкам следует подумать о других источниках денежных средств, например, вариант выгодного займа денег (в рассрочку) у знакомых или родственников, хотя, и в этом случае, придётся корректировать собственные расходы на период возврата денег либо искать дополнительный источник дохода, либо т.д. Кроме того, девушки могут оценить возможность приобретения помады в другом месте, например, в интернет-магазине. В таких магазинах, цены на одни и те же товары оказываются значительно ниже. Поэтому прежде, чем брать в долг на приобретение зелёной помады у знакомых или родственников, целесообразно изучить ценовой рынок соответствующих предложений.

Информационно-образовательные ресурсы по финансовой грамотности для учителя математики, школьников

- 1) Банк методических разработок : [Страница сайта]. – URL: <https://fmc.hse.ru/methbank>.
- 2) Журнал «Дружи с финансами» : [Сайт]. – URL: <https://www.finpronews.ru/>
- 3) Игры и игровые занятия по финансовой грамотности Благотворительного фонда Сбербанка «Вклад в будущее». – URL: <https://vbudushee.ru/library/igry-i-igrovye-zanyatiya-po-finansovoy-gramotnosti/> Институт коррекционной педагогики. – URL: <https://ikp-rao.ru/>.
- 4) Информационно-просветительский ресурс, созданный Банком России. Финансовая культура : [Сайт]. – URL: <https://fincult.info/>
- 5) Информационно-просветительский ресурс, созданный Министерством финансов Российской Федерации «Моифинансы.рф». – URL: <https://moifinancy.ru/>
- 6) Сергеева, Т.Ф. Функциональная грамотность. Математика на каждый день. Тренажёр. 6-8 классы. – М., 2024. – 112 с.

Информационно-образовательные ресурсы по финансовой грамотности для учителя математики, школьников

- 7) КиноПАКК : учебные фильмы по финансовой грамотности. Финансы в кино. – URL: <https://edu.rasc.ru/kinorasc/>
- 8) НИУ «Высшая школа экономики» Федеральный методический центр по финансовой грамотности системы общего и среднего профессионального образования. Полезные материалы – URL: <https://fmc.hse.ru/polmat>
- 9) Образовательные проекты ПАКК: анимированные презентации по финансовой грамотности. – URL: <https://edu.rasc.ru/Videosandpresentations/articles/presenations/>
- 10) Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности. – URL: <https://fg.resh.edu.ru/>
- 11) Электронные учебники по финансовой грамотности // Сайт методической поддержки. Школа.Вашифинансы.рф. – URL: <https://xn--80atdl2c.xn--80aaeza4ab6aw2b2b.xn--p1ai/>
- 12) ХОЧУМОГУЗНАЮ.РФ. Сайт. – URL: <https://xn--80afmshcb2bdox6g.xn--p1ai/>



 **ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ**

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



МОИ ФИНАНСЫ