Роль математической грамотности при формировании

финансовой грамотности.

Необходимо понять какую роль математическая грамотность выполняет при формировании финансовой грамотности учащихся, и как часто решаются финансовые задачи при изучении базового уровня математики.

 В начальной школе происходит знакомство с денежными знаками, ценой и стоимостью товаров. Младшие школьники учатся пользоваться карманными деньгами: оплачивать покупки, рассчитывать сдачу.

 В 5 классе изучение темы «Понятие процента». При изучении темы основными видами задач являются:  нахождение процента от числа; нахождение числа по данному проценту; увеличение (уменьшение) числа на заданный процент.

 В 6 классе, познакомившись с пропорциями, достаточное внимание уделяется решению с помощью пропорции задач на проценты.

9 класс. Элективный курс «Процентные расчеты в повседневной жизни».

Предлагаемый курс демонстрирует учащимся применение математического аппарата к решению повседневных бытовых проблем человека. Решение практико-ориентированных финансовых, где школьники решают задачи с финансовой составляющей, учатся планировать бюджет, рассчитывать налоги, сравнивать прибыль от различных видов вложения денег и т.д.

 10 – 11 классы. Введён элективный курс «Основы финансовой грамотности». Базовый уровень – знакомство с азами финансовой грамотности, формирование навыков работы с основными финансовыми инструментами, законами финансового рынка и нормативными документами, изучение основ финансовой арифметики. Курс поможет учащимся освоить ключевые базовые навыки и полезные привычки в обращении с деньгами и ценными бумагами и использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Финансовые задачи встречаются в ВПР для 5—6 классов. Например:

1.В интернет-магазине действует акция «Каждая третья книга – бесплатно». Покупатель сделал заказ на 7 книг. Сколько из этих книг покупатель получит бесплатно по акции?

2. В июне за водоснабжение заплатили 1500 руб., а в июле – на 40% меньше. На сколько рублей меньше заплатили в июле, чем в июне?

 Основным показателем результата обучения в школе является успешная сдача ОГЭ и ЕГЭ. Задачи с финансово-экономическим содержанием включены в материалы итоговой аттестации за курс основной школы, ЕГЭ. В демонстрационном варианте ОГЭ предлагается задача №5.

 В спецификации контрольных измерительных материалов для единого государственного экзамена по математике на профильном уровне имеются задания на умение использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни - №1, №17.

Например, задача №1: *Цена на электрический чайник была повышена на 25% и стала составлять 1625 руб. Сколько стоил электрический чайник до повышения цены?*

Задача №17 с экономическим, финансовым содержанием появилась на ЕГЭ в 2015г. Это задача с развернутым ответом на кредиты, вклады, оптимизацию, бизнес-планы, является заданием повышенного уровня. Решение №17 включает в себя обязательное построение математической модели. Это обычная [текстовая задача](https://novstudent.ru/kak-reshat-tekstovyie-zadachi-po-matematike-ege/), но с экономическим и финансовым уклоном и чаще всего с большим количеством вычислений. Решение финансовых задач основывается на использовании различных математических моделей: уравнений, неравенств, их систем с привлечением процентов, арифметической и геометрической прогрессий и производной.

 На различных сайтах и в математической литературе можно найти решения таких задач, но они содержат много лишней информации, либо они решены непонятным для учеников способом. При решении задач №17 профильного уровня с учениками использовали табличный метод, так как считаю его самым наглядным и простым. Вначале выясняли, какого типа задачи, затем переводили текст в таблицы из двух видов, далее в уравнения и неравенства.

**Задачи на равные платежи**

Особенность этого типа заданий в том, что заемщик всегда вносит одинаковые суммы.

*1) 31 декабря 2014 года Сергей взял в банке некоторую сумму в кредит под 12%*

*годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга ( то есть увеличивает долг на 12%), затем Сергей переводит в банк 3512320 рублей. Какую сумму взял Сергей в банке, если он выплатил долг тремя равными платежами (то есть за три года)?*

***Решение:***

Ставка (r) - 12% , к=1,12

Ежегодная выплата (х) - 3512320 рублей

Количество лет (n) 3 года

Сумма кредита (S) -?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | Долг с % | Платѐж | Долг после выплаты |
| 0 |  | х | S |
| 1 | Sк | х | Sк- х |
| 2 | к(Sк- х) | х | к(Sк- х)-х |
| 3 | к(к(Sк- х)-х) | х | - |

Sк³- хк³-xк =x

Sк³-(1+к+к²)x=0

*Ответ: 8436000рублей.*

**Задачи на равномерно убывающий долг**

Нужно уменьшать долг на одну и ту же величину.

*1) В июле планируется взять кредит в банке на сумму 28 млн рублей на некоторый срок (целое число лет). Условия его возврата таковы:*

*-каждый январь долг возрастает на 25% по сравнению с концом предыдущего года;*

* *с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;*
* *в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.*

*Чему будет равна общая сумма выплат после полного погашения кредита, если наибольший годовой платёж составит 9 млн рублей?*

**Решение:**

Пусть 𝑛− срок кредита

Составим таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | Долг на начало года | Основной платёж | Дополнительный платёж |
| 1 | 28 |  |  |
| … |  |  |  |
| 𝑛 |   |  |  |

Очевидно, что наибольший годовой платёж будет в первом году (потому что платежи равномерно уменьшаются в течение 𝑛 лет)

Наибольший годовой платёж = 9 млн

𝑛 = 14

В таблице все значения становятся известными:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | Долг на начало года | Основной платёж | Дополнительный платёж |
| 1 | 28 |  | 7 |
| … |  |  |  |
| 14 | 2 | 2 |  |

Общая сумма выплат (ОСВ) – это все основные платежи и все дополнительные платежи (сумму всех дополнительных платежей найдём с помощью формулы суммы первых 𝑛 членов арифметической прогрессии)

Сумма первых n членов арифметической прогрессии

80,5

Ответ: 80,5 млн

*2) В июле планируется взять кредит в банке на сумму 16 млн рублей на некоторый срок (целое число лет). Условия его возврата таковы:*

*– каждый январь долг возрастает на 25% по сравнению с концом предыдущего года;*

*– с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;*

*– в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.*

*На сколько лет планируется взять кредит, если известно, что общая сумма выплат после его полного погашения составит 38 млн рублей?*

**Решение:**

Пусть 𝑛− срок кредита :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | Долг на начало года | Основной платёж | Дополнительный платёж |
| 1 | 16 |  |  |
| … |  |  |  |
| 𝑛 |  |  |  |

Общая сумма выплат (ОСВ) – это все основные платежи и все дополнительные платежи (сумму всех дополнительных платежей найдём с помощью формулы суммы первых 𝑛 членов арифметической прогрессии)

Сумма первых n членов арифметической прогрессии

Ответ: 10

*3) 15-го января планируется взять кредит в банке на 19 месяцев. Условия его возврата таковы:*

*– 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 𝑟% по сравнению с концом предыдущего месяца;*

*– со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;*

*– 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.*

*Известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита на*

*30% больше суммы, взятой в кредит. Найдите 𝑟.*

**Решение:**

Пусть 𝑥 − сумма кредита

Тогда 1,3𝑥 − общая сумма выплат, превышающая сумму кредита на 30%

Составим таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Долг на начало месяца | Основной платёж | Дополнительный платёж |
| 1 | 𝑥 |  |  |
| 2 |  |  |  |
| … |  |  |  |
| 19 |  |  |  |

Общая сумма выплат (ОСВ) – это все основные платежи и все дополнительные платежи (сумму всех дополнительных платежей найдём с помощью формулы суммы первых 𝑛 членов арифметической прогрессии)

Сумма первых n членов арифметической прогрессии

Ответ: 3

**Задачи на долг, убывающий согласно табличке**

Задача похожа на задачи на равномерно убывающий долг. Разница лишь в том, что кроме процентов нам каждый месяц придется гасить не равную долю долга, а долю согласно таблице.

*1)15-го января планируется взять кредит в банке на 1 млн рублей на 6 месяцев.*

*Условия его возврата таковы:*

*− 1-го числа каждого месяца долг возрастает на целое число r процентов по*

*сравнению с концом предыдущего месяца;*

*− со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;*

*− 15-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии со следующей таблицей*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата | 15.01 | 15.02 | 15.03 | 15.04 | 15.05 | 15.06 | 15.07 |
| Долг(в млн рублей) | 1 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0 |

*Найдите наибольшее значение r, при котором общая сумма выплат будет составлять менее 1,2 млн рублей.*

***Решение:*** S – сумма кредита (1000000рублей)

Найти : r% - годовые (ежемесячные) проценты

к=1+0,01r – коэффициент

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Долг с % | Выплата | Долг после выплаты |
| 15.01 |  |  | S |
| 15.02 | Sк | Sк-0,6 S | 0,6S  |
| 15.03 | 0,6Sк | 0,6Sк-0,4S | 0,4S |
| 15.04 | 0,4Sк | 0,4Sк-0,3S | 0,3S |
| 15.05 | 0,3Sк | 0,3Sк-0,2S | 0,2S |
| 15.06 | 0,2Sк | 0,2Sк-0,1S | 0,1S |
| 15.07 | 0,1Sк | 0,1Sк | 0,1S- полная выплата - остаток 0 |

Общая сумма выплат:

(Sк+0,6Sк+0,4Sк+0,3Sк+0,2Sк+0,1Sк)-(0,6S+0,4S+0,3S+0,2S+0,1S)=

2,6Sк-1,6S=S(2,6к-1,6)=1\*(2,6к-1,6)=2,6к-1,6

2,6к-1,6<1,2 ; 2,6к<2,8 ; к<1,076 ; к=1,07 ; r=7

**Задачи на погашение кредита в два этапа**

*1)15-го декабря планируется взять кредит в банке на 13 месяцев. Условия возврата таковы:
— 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 2% по сравнению с концом предыдущего месяца;
— со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
— 15-го числа каждого месяца с 1-го по 12-й долг должен быть на 50 тысяч рублей меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
— к 15-му числу 13-го месяца кредит должен быть полностью погашен.
Какую сумму планируется взять в кредит, если общая сумма выплат после полного его погашения составит 804 тысячи рублей?*

Решение:

Последовательно начисляем процент на остаток долга – считаем выплату – фиксируем остаток долга после выплаты.

Сумму кредита возьмем за S.

к=1,02- коэффициент

Составим таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Долг с %(1 число месяца) | Выплата(2-14 число) | Долг после выплаты(15 число) |
| 1 | 1,02 | 0,02 S+50 | S-50 |
| 2 | 1,02 (S-50) | 0,02(S-50)+50 | S -50\*2 |
| 3 | 1,02(S -50\*2) | 0,02(S -50\*2)+50 | S-50\*3 |
| …. | … | .. | … |
| 12 | 1,02(S -50\*11) | 0,02(S -50\*11)+50 | S-50\*12 |
| 13 | 1,02(S -50\*12) | 0,02(S -50\*12) + хх- последний платеж | 0 |

Составим уравнение, и модель готова. В задаче известна сумму всех выплат:

0,02 S+50+0,02(S-50)+50+0,02(S-50)+50+….+0,02(S -50\*11)+50+0,02(S -50\*12) + х =804

Ответ: 700 тысяч.

 Задачи, с элементами финансовой математики, выразительно демонстрируют практическую ценность математики и позволяют активизировать учебную деятельность и развивать умения по использованию. На протяжении всего обучения решение подобных задач должно сопровождаться дискуссией и приводить учеников к самостоятельным выводам о том, как правильно распоряжаться финансами. Только в этом случае можно говорить не только о практическом применении знаний, но и о формировании финансовой грамотности. Решение подобных заданий на ОГЭ и ЕГЭ является показателем успешности обучения.

Левданская Галина Васильевна

учитель математики

МБОУ «Стретенская СШ» имени П.М.Бахарева