

УДК 372.851

Д. И. Корнилов, Л. А. Осипова

D. I. Kornilov, L. A. Osipova

Корнилов Данил Игоревич, студент, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», г. Новокузнецк, Россия.

Осипова Людмила Александровна, к. п. н., доцент, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», г. Новокузнецк, Россия.

Kornilov Danil Igorevich, student, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia.

Osipova Lyudmila Alexandrovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КАРТ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ФИНАНСОВОЙ МАТЕМАТИКИ

THE USE OF RESEARCH MAPS IN SOLVING PROBLEMS OF FINANCIAL MATHEMATICS

Аннотация. Подготовка к ЕГЭ по математике является неотъемлемой частью образовательного процесса. И для успешной подготовки требуется применение активных форм обучения. В работе рассматривается возможность применения одной из активных форм обучения: учебное исследование с применением исследовательской карты, для решения задания № 16 КИМ ЕГЭ по математике.

Annotation. Preparation for the Unified State Exam in mathematics is an integral part of the educational process. And successful training requires the use of active forms of learning. The paper considers the possibility of using one of the active forms of learning: educational research using a research card to solve task No. 16 of the KIM Unified State Exam in mathematics.

Ключевые слова: ЕГЭ по математике, активные формы обучения, учебное исследование, задачи на кредиты, исследовательские карты.

Keywords: USE in mathematics, active forms of education, educational research, tasks for loans, research cards.

При подготовке к ЕГЭ по математике, актуальным является использование активных форм обучения, которые предполагают самостоятельную деятельность школьников. Рациональность их использования обусловлена следующими факторами: полноценным пониманием поставленных задач; самостоятельным построением плана решения задачи; вовлечением в самостоятельную учебную деятельность.

Учебное исследование является одной из активных форм обучения, в ходе которого учащиеся выполняют учебные задания, предполагающие самостоятельное открытие для них нового знания или метода решения. Для организации учебного исследования удобно использовать такой инструмент как исследовательская карта.

В системе заданий КИМ ЕГЭ по математике встречаются практико-ориентированные задания, одним из которых является задание №16. Оно относится к разделу «Финансовая математика».

При решении задач на кредиты, как правило, имеют место аннуитетные или дифференцированные платежи. Решение задач, связанных с дифференцированными платежами, вызывают значительные трудности.

Покажем возможности использования исследовательских карт при решении этого вида задач. Представленная в исследовательских картах задача является авторской и составлена в соответствии с аналогичными заданиями [2]. В исследовательских картах рассмотрены 2 модели решения одной и той же задачи (табл. 1, 2).

Таблица 1

Исследовательская карта № 1

Задание.

Михаил взял в банке кредит на 120 000 рублей на 3 месяца, причём выплачивать кредит он должен ежемесячными выплатами так, чтобы сумма долга каждый месяц уменьшалась на одну и ту же величину. Сколько рублей составит переплата Михаила по кредиту, если процентная ставка в банке 30 %?

Гипотеза.

Для нахождения переплаты по кредиту, необходимо найти разницу между общей суммой, выплаченной банку, и первоначальной суммой, взятой в кредит.

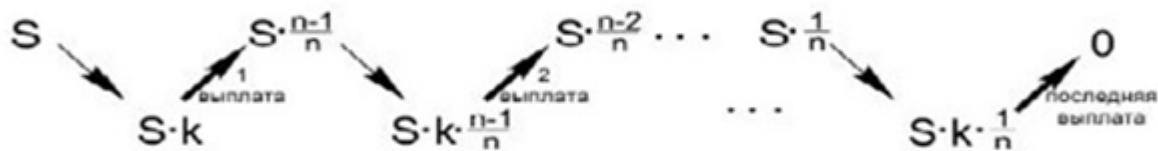
Решение.

Обратим внимание на то, что долг по кредиту должен уменьшаться на одну и ту же величину, следовательно, выплаты каждый месяц будут отличаться. Если кредит взят на n месяцев и сумма кредита S разделена на n равных частей, то каждый месяц после платежа сумма долга уменьшается на $\frac{1}{n}S$ по сравнению с долгом на начало месяца.

Долг каждый месяц в общем виде будет выглядеть следующим образом: $S; \frac{n-1}{n}S; \frac{n-2}{n}S; \dots; \frac{1}{n}S$, где S – сумма кредита, а n – месяц.

Данный тип задачи удобно решать с помощью схемы [1], иллюстрирующей погашение кредита для n платежных периодов.

Рисунок 1. Схема погашения кредита для n платежных периодов.



Следовательно, выплаты $P_{\text{общ.}}$ на протяжении всего периода в общем виде будут выглядеть следующим образом: $P_{\text{общая}} = (S \cdot k - (\frac{n-1}{n}S)) + ((\frac{n-1}{n}S) \cdot k - (\frac{n-2}{n}S)) + \dots + \frac{1}{n}S \cdot k$, где S – сумма кредита, n – месяц, а k – коэффициент ($k = 1 + \frac{\text{процент по кредиту}}{100}$)

Для удобства, расчеты будем вести в тыс. рублей: 120000 рублей = 120 тыс. рублей

1. Определить сумму выплаты за 1-ый месяц	Определим сумму выплаты для первого месяца соответствии с формулой: $k = 1 + \frac{30}{100} = 1,3$ $P_1 = Sk - (\frac{n-1}{n} \cdot S) = 120 \cdot 1,3 - (\frac{3-1}{3} \cdot 120) = 156 - 80 = 76$
2. Определить	Определим сумму выплаты для второго месяца

Таблица 2

Исследовательская карта № 2

Задание. Михаил взял в банке кредит на 120 000 рублей на 3 месяца, по которому он должен ежемесячными выплатами так, чтобы сумма долга каждый месяц уменьшалась на одну и ту же величину. Сколько рублей составит переплата Михаила по кредиту, если процентная ставка в банке 30 %? Гипотеза. Для нахождения переплаты по кредиту, необходимо найти общую сумму процентов выплаченных банку. Для этого необходимо определить сумму процентов выплаченных на протяжении всего периода.	
Решение. Обратим внимание на то, что долг по кредиту должен уменьшаться на одну и ту же величину, следовательно, выплаты каждый месяц будут отличаться. Если кредит взят на n месяцев и сумма кредита S разделена на n равных частей, то каждый месяц после платежа сумма долга уменьшается на $\frac{1}{n}S$ по сравнению с долгом на начало месяца. Долг каждый месяц в общем виде будет выглядеть следующим образом: $S; \frac{n-1}{n}S; \frac{n-2}{n}S; \dots; \frac{1}{n}S$, где S – сумма кредита, а n – месяц. Для определения кол-ва процентов выплаченных на протяжении всего периода используем формулу: $\frac{rS}{100} + \frac{r}{100}(\frac{n-1}{n}S) + \dots + \frac{r}{100}(\frac{1}{n}S),$ где S – сумма кредита, n – месяц и r – процент по кредиту. Для удобства, расчеты будем вести в тыс. рублей: 120000 рублей = 120 тыс. рублей	
1. Определить проценты по кредиту выплаченные за 1-ый месяц	В соответствии с формулой, проценты выплаченные банку за 1-ый месяц будут составлять: $\frac{rS}{100} = \frac{30 \cdot 120}{100} = 36$
2. Определить проценты по кредиту выплаченные за 2-ой месяц	В соответствии с формулой, проценты выплаченные банку за 2-ой месяц будут составлять: $\frac{r}{100}(\frac{n-1}{n} \cdot S) = \frac{30}{100}(\frac{3-1}{3} \cdot 120) = \frac{30 \cdot 80}{100}$
3. Определить проценты по кредиту выплаченные за 3-ий месяц	В соответствии с формулой, проценты выплаченные банку за 3-ий месяц будут составлять: $\frac{r}{100}(\frac{n-2}{n} \cdot S) = \frac{30}{100}(\frac{3-2}{3} \cdot 120) = \frac{30 \cdot 40}{100}$
Таким образом, определив проценты выплаченные банку за 1, 2, 3 месяца, можно определить всю сумму переплаты по кредиту: $36 + 24 + 12 = 72$ тыс. рублей	

Работа с исследовательской картой позволит ученикам сформировать приемы решения задач, рассмотренного вида, а также использовать их для других задач, с похожими моделями в условии.

Список литературы

1. Малкова, А. Г. Математика: задания высокой и повышенной сложности / А. Г. Малкова. – 2-е изд. – Ростов : Феникс, 2019. – 221 с. : ил. – Текст : непосредственный.
2. Гуцин, Д. Д. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. Математика профильного уровня / Д. Д. Гуцин. – Текст : электронный. – 2011-2024. – URL : <https://math-ege.sdamgia.ru/> (дата обращения : 05.03.2024).

© Корнилов Д. И., Осипова Л. А., 2024