

Решение задач на переливание методом таблиц

Сатарова Бермет Аманалиевна

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

магистрант

Аннотация

В работе представлен метод таблиц решения задач на переливание. В качестве примера приведено решение двух таких задач. Отмечается, что метод таблиц более удобен и нагляден, доступен всем ученикам.

Ключевые слова: обучение математике, задачи на переливание, метод таблиц

Solving transfusion problems using the table method

Satarova Bermet Amanalievna

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

The paper presents a method of tables for solving transfusion problems. As an example, the solution of two such problems is given. It is noted that the method of tables is more convenient and visual, available to all students.

Keywords: teaching mathematics, transfusion tasks, table method

Изучение математики в школе должно не только обеспечить базовую математическую подготовку, но и сформировать у учащихся устойчивый интерес к изучению предмета, выявить и развить их математические способности, сориентировать на профессии, связанные с математикой.

Решение логических задач помогает развитию умения учащихся выстраивать цепочку логических соображений, выполнять умозаключения без наглядной опоры. К логическим задачам относятся: задачи на взвешивание, на переливание, на перемещение; задачи на истинность утверждений; задачи, которые решаются с конца [1].

Задачи на переливание являются одним из видов старинных задач. Они возникли много веков назад, но до сих пор вызывают особый интерес у любителей математики [6]. Такие задачи начинают встречаться в учебниках математики и информатики с 5-го класса, попадают в олимпиадных заданиях, а также представлены в заданиях ЕГЭ. Следует отметить, что в заданиях ЕГЭ они стоят на одном уровне сложности с задачами о последовательностях и оцениваются в 4 балла [3].

Школьный курс математики в 6-х классах в Кыргызстане состоит из взаимосвязанных материалов, которые объединяют несколько содержательных линий. К сожалению, в учебниках математики не

рассматриваются способы решения логических задач, в том числе и задач на переливания. Вместе с тем, одной из основных проблем обеспечения разностороннего изучения математики в школе является нехватка времени на уроке для решения различных логических задач, в частности задач на переливание. Как следствие всего этого – не многие учащиеся умеют решать задачи подобного типа. Поэтому методы решения таких задач учитель может разбирать с учащимися во время внеурочной деятельности, например, на факультативе [7].

Цель работы – представить решение задач на переливание методом таблиц, подобрать задачи на переливания для курса внеурочной деятельности «Решение олимпиадных задач по математике» для 6 класса.

Анализ имеющейся литературы по методам решения задач на переливание позволил выделить ряд учебно-исследовательских работ школьников под руководством учителей [см., например, 2, 4].

Суть задач на переливание сводится к следующему: имея несколько сосудов разного объема, один из которых наполнен жидкостью, требуется разделить ее в каком-либо отношении или отлить какую-либо ее часть при помощи других сосудов за наименьшее число переливаний.

Все задачи на переливания условно делятся на два типа. Первый – когда у нас есть много жидкости (озеро, бесконечно большая бочка, водопровод), и мы можем наполнять доверху сосуды сколь угодно большое количество раз, то есть количество жидкости не ограничено. Второй – это когда жидкости у нас ровно столько, сколько изначально налито в сосудах (в этом случае у нас обычно не простая жидкость, а какая-либо особенная: молоко, сок и т. д.).

Для одной и той же задачи на переливание можно применять разные способы решения. Простейшим приемом решения таких задач является перебор возможных вариантов [9]. Однако этот метод решения нельзя назвать наилучшим, так как он не позволяет выделить какой-либо общий подход к решению подобных задач. В методической литературе можно найти несколько способов решения задач на переливание:

- аналитический (приводятся логические рассуждения от условия к вопросу),
- алгоритмический («по шагам»),
- табличный (оформляется таблица).

Использование отдельных таблиц, в которые заносят количество жидкости в каждом из имеющихся сосудов, обеспечивает более систематический подход к решению задач на переливание [5]. Представим решение нескольких задач на переливание методом таблиц.

Задача 1. У подножья высокого холма, на берегу тихой речки Нарын есть небольшой город. Жили в нем два брата. Старшего брата звали Умар, младшего Усман. Отправляет старший брат младшего за водой и дает ему две баклажки, вместимостью 8л и 5л и просит принести ровно 7л воды. Сможет ли Усман выполнить просьбу старшего брата?

Решение задачи оформляется в виде таблицы.

Таблица 1 – Шаги решения задачи 1

Шаги	Баклажка 8л	Баклажка 5л
1. Налъём в 5-литровую баклажку 5л воды	0	5
2. Перельём 5л в 8-литровую баклажку	5	0
3. Опять нальём 5л воды в 5-литровую баклажку	5	5
4. Наполним 8-литровую баклажку доверху, т.е. 3л, в 5-литровой баклажке останется 2л воды	8	2
5. Выльём всю воду из 8-литровой баклажки	0	2
6. Перельём 2л воды из 5-литровой в 8-литровую баклажку	2	0
7. Налъём 5л воды в 5-литровую баклажку	2	5
8. Перельём 5л воды в 8-литровую баклажку	7	0

Задача решена, получили 7 литров воды. Значит, Усман сможет выполнить просьбу старшего брата Умара.

Задача 2. Ведро емкостью 10 л наполнено парным молоком. Требуется перелить из этого ведра 5 л молока в семилитровый бидон, используя при этом трехлитровую банку.

Таблица 2 – Шаги решения задачи 2

Шаги	Ведро 10л	Бидон 7л	Банка 3л
1. Налъём 7л молока в бидон	3	7	0
2. Перельём 3л молока из бидона в банку	3	4	3
3. Перельём 3л молока из банки в ведро	6	4	0
4. Перельём 3л молока из бидона в банку	6	1	3
5. Перельём 3л молока из банки в ведро	9	1	0
6. Перельём 1л молока из бидона в банку	9	0	1
7. Наполним бидон доверху из ведра	2	7	1
8. Наполним банку доверху из бидона	2	5	3

В бидоне получили 5 литров молока, задача решена.

Для занятий по теме «Задачи на переливание» в рамках курса внеурочной деятельности «Решение олимпиадных задач по математике» для 6 класса также были подобраны из литературы различные задачи [8]. В качестве примера, приведем несколько формулировок.

Задача 1. Имеется два сосуда вместимостью 3 и 5 л. Как с помощью этих сосудов налить из водопроводного крана 4 л воды?

Задача 2. Один человек имеет в бочонке 12 пинт вина и хочет подарить половину вина, но у него нет сосуда в 6 пинт, однако имеются два пустых сосуда объемом 8 пинт и 5 пинт. Как с их помощью отлить ровно 6 пинт вина?

Задача 3. Можно ли, пользуясь двумя пустыми ведрами объемом 12 и 9 л, набрать из колодца ровно 4 л воды?

Задача 4. Имеется 8-литровый сосуд, до краев наполненный водой, и два пустых объемом 3 и 5 л. Требуется разлить воду поровну в два больших сосуда?

Задача 5. Сколькими способами можно из бидона объемом 12 л, наполненного молоком, перелить молоко в другой пустой бидон того же объема с помощью двух пустых банок объемом 1 и 2 л? Переливание из банки в банку не допускается.

Задача 6. Как имея лишь два сосуда емкостью 5 и 7 л, налить из водопроводного крана ровно 6 л воды?

Задача 7. Имеются два сосуда вместимостью 8 и 5 л. Как с помощью этих сосудов налить из водопроводного крана 7 л воды?

Задача 8. Имеются два пустых бидона – 3-хлитровый и 5-литровый. Как, пользуясь этими бидонами, набрать из реки ровно 1 л воды?

Задача 9. Как, пользуясь двумя пустыми ведрами объемом 12 и 7 л, а также водопроводным краном и раковиной, налить ровно 1 л воды?

Задача 10. Каким образом можно принести из реки ровно 6 л воды, если имеется только два ведра: одно – емкостью 4 л, другое – 9 л?

Задача 11. Как с помощью 7-литрового ведра и 3-литровой банки налить в кастрюлю ровно 5 л воды?

Задача 12. Во фляге содержится не менее 10 л молока. Как отлить из нее ровно 6 л молока с помощью пустых 9-литрового ведра и 5-литрового бидона?

Задача 13. В бочке находится не менее 13 ведер бензина. Как отлить из нее 8 ведер с помощью 9-ведерной и 5-ведерной бочек?

Задача 14. Как из бочки с квасом налить ровно 3 л кваса, пользуясь пустыми 9-литровым ведром и 5-литровым бидоном?

Задача 15. Как с помощью двух пустых бидонов емкостью 17 и 5 л отлить из молочной цистерны ровно 13 л молока?

Задача 16. В первый сосуд входит 9 л, во второй – 5 л, а в третий – 3 л. Первый сосуд наполнен водой, а остальные два пусты. Как с помощью этих сосудов отмерить 1 л воды? Как отмерить 4 л воды?

Задача 17. Имеется 10-литровый сосуд с молоком и два пустых на 3 и 7 л. Как разлить молоко поровну? Как отлить 2 л молока?

Задача 18. 12-ведерная бочка наполнена керосином. Как разлить его на две равные части, пользуясь 5-ведерной и 8-ведерной бочками?

Задача 19. Имеются три бочонка вместимостью 6, 3 и 7 ведер. В первом и третьем содержится соответственно 4 и 6 ведер кваса. Требуется, пользуясь только этими тремя бочонками, разделить квас поровну на две части.

Задача 20. Три мошенника украли в магазине бутылку с бальзамом и три пустых флакона для дележа добычи. В укромном месте они прочитали надписи, сделанные на бутылки и флаконах, и узнали, что бутылка вмещает 30 унций, а флаконы – 14, 12 и 6 унций соответственно (1 унция = 28,35 г). Как им разделить добычу поровну?

Задача 21. В бидон емкостью более 10 л нужно налить из реки ровно 10 л воды, пользуясь двумя пустыми банками емкостью 2 и 3 л. Сколькими способами можно это сделать? Переливание из банки в банку не допускается.

Логические задачи на переливание – это нестандартные задачи, решать которые интересно и увлекательно. Решение задач на переливание методом таблиц оказалось наиболее наглядным методом, доступным всем ученикам. Из двух методов решения (способ рассуждения и метод таблиц) ученики 6-го класса выбрали метод таблиц, назвав его наиболее удобным способом, который они сразу усвоили.

Задачи на переливание позволяют поддерживать интерес к изучению математики, воспитывают понимание красоты и изящества математических соображений. Учителю следует уделять внимание не только тому, как знания пополнять, но и тому, как помочь ученику «творить себя», познавать окружающий мир [10]. Еще немецкий философ И. Кант говорил: «Не мыслям надо учить, а учить рассуждать».

Библиографический список

1. Гринько Е. П., Русак Н.С. Об олимпиадных задачах для учащихся 7 класса // Формирование готовности будущего учителя математики к работе с одаренными учащимися: сборник материалов международной научно-практической конференции, Брест, 10–11 апреля 2018 года / БрГУ имени А.С. Пушкина. – Брест: Установа адукацыі "Брэсцкі дзяржаўны ўніверсітэт імя А.С. Пушкіна"=Учреждение образования "Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина", 2018. С. 111-113.
2. Гурская М.С., Сакович Г.Н. Задачи на переливание и способ их решения. Витебск, 2021. 30 с.
3. Демидова Я.И. Переливания в заданиях ЕГЭ // Некоторые вопросы анализа, алгебры, геометрии и математического образования. 2018. № 8. С. 108-109.
4. Иванова А.У., Алексеева К.Ю. Задачи на переливание. Псков, – 2020.-С.28.
5. Канбекова Р.В., Абдуллина Л.Б. Глава III. Способы решения задач на «переливание» // Теоретико-методические основы математической подготовки студентов к профессиональной деятельности: Коллективная монография / Науч. редактор Л.Б. Абдуллина, отв. редактор Р.В. Канбекова. Том Книга 1. – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Башкирский государственный

- университет", 2020. С. 32-42.
6. Комогоров В. М., Сизова М.Ю. Задачи на переливание: от головоломки к алгоритму // Юный ученый. 2017. № 3 (12). С. 4-6. URL: <https://moluch.ru/young/archive/12/897/> (дата обращения: 18.05.2023).
 7. Косцова С.А., Гадельшина А.А. Развитие логического мышления младших школьников на основе нестандартных задач во внеурочной деятельности // Colloquium-Journal. 2020. № 1-4(53). С. 18-19.
 8. Кузьмин О. В. Комбинаторные методы решения логических задач: учеб. пособие. М: Дрофа, 2006. 187 с.
 9. Хромых В.С., Павлова О.А. Методика знакомства младших школьников с нестандартными задачами на переливание // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 1(86). С. 93-96.
 10. Шатова Н. Д. Логические задачи как средство развития рефлексивной деятельности учащихся 5-6 классов при обучении математике: специальность 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)": диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. Омск, 2004. 198 с.