

УДК 793.8
ББК я92
Г96

Гусев, Игорь Евгеньевич.
Г96 Лучшие советские задачи по физике, математике, астрономии / И. Е. Гусев. — Москва : Издательство АСТ, 2018. — 256 с. : ил. — (Лучшие головоломки советской эпохи).

ISBN 978-5-17-106260-6.

Это издание порадует поклонников советской традиции интеллектуальных развлечений. На его страницах собраны лучшие, проверенные временем задачи и головоломки, по которым учились нестандартно мыслить еще наши деды и родители. Решение такого рода задач не только доставит массу удовольствия. Оно поможет усовершенствовать навыки, необходимые образованному человеку: сообразительность, умение логически обосновать принятое решение, эрудицию в самых важных областях знаний — физике, математике, а также астрономии. И несомненно, креативность мышления, поскольку любой из вопросов может оказаться проверкой умения отойти от стереотипов.

УДК 793.8
ББК я92

ISBN 978-5-17-106260-6

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2017
© ООО «Издательство АСТ», 2018

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемая читателю книга, хочется надеяться, оторвет его хотя бы на короткое время от смартфона или, что еще лучше, от телевизора и напомнит, что думать — это весьма увлекательное занятие. И полезное, ведь в жизни бывают ситуации, когда гаджеты не помогут, поэтому рассчитывать следует только на собственную голову. А ее надо тренировать. С этой благородной целью в книге собраны лучшие задачи занимательного характера, которые были популярны еще в Советском Союзе. Для их решения не требуются знания, выходящие за пределы школьных курсов естественных наук и математики. Главное — сообразительность, умение нестандартно взглянуть на условие, способность к нешаблонному мышлению. Все эти качества можно развить, решая подобные задачи. Успехов, читатель!

ЛОГИКА ЧИСЕЛ

1. Когда без алгебры проще

Наряду со случаями, когда алгебра оказывает арифметике существенные услуги, бывают и такие, когда вмешательство алгебры вносит лишь ненужное усложнение. Истинное знание математики состоит в умении так распорядиться математическими средствами, чтобы избирать всегда самый прямой и надежный путь, не считаясь с тем, относится ли метод решения задачи к арифметике, алгебре, геометрии и т. п. Полезно будет поэтому рассмотреть случай, когда привлечение алгебры способно лишь запутать решающего. Поучительным примером может служить следующая задача:

Найти наименьшее из всех тех чисел, которые при делении

- на 2 дают в остатке 1,
- на 3 дают в остатке 2,
- на 4 дают в остатке 3,
- на 5 дают в остатке 4,
- на 6 дают в остатке 5,
- на 7 дают в остатке 6,
- на 8 дают в остатке 7,
- на 9 дают в остатке 8.

2. Найти число

Найти число, которое, будучи разделено на 2, дает в остатке 1, при делении на 3 дает в остатке 2, при делении на 4 дает в остатке 3, при делении на 5 дает в остатке 4, при делении на 6 дает в остатке 5, но на 7 это число делится нацело.

3. Плащ, шляпа и галоши

Некто купил плащ, шляпу и галоши и заплатил за все 20 руб. Плащ стоит на 9 руб. больше, чем шляпа, а шляпа и плащ вместе на 16 руб. больше, чем галоши. Сколько стоит каждая вещь в отдельности?

Задачу требуется решить устным счетом, без уравнений.

4. Вычислить в уме

Подсчитайте в уме, чему равны выражения:

$$1\,234\,567\,890^2 - 1\,234\,567\,889 \times 1\,234\,567\,891 = ?$$

$$19\,911\,991 \times 199\,219\,921\,992 - 19\,921\,992 \times \\ \times 199\,119\,911\,991 = ?$$

5. Без уравнений

Следующие две задачи надо решить с помощью чистых рассуждений, без использования уравнений.

- А.** Если некоторое двузначное число прочесть справа налево, то полученное число будет в 4,5 раза больше исходного. Что это за число?
- Б.** Произведение четырех последовательных целых чисел равно 3024. Найти эти числа.

ПОДСКАЗКА

Признак делимости на 9: целое число делится на 9 тогда и только тогда, когда сумма его цифр делится на 9.

6. Куриные и утиные яйца

Корзины содержат яйца, в одних корзинах куриные яйца, в других — утиные. Число их 5, 6, 12, 14, 23 и 29. «Если я продам вот эту корзину, — размышляет продавец, — то у меня останется куриных яиц ровно вдвое больше, чем утиных». Какую корзину имел в виду продавец?

7. Сколько было?

Женщина несла для продажи корзину яиц. Встретившийся прохожий по неосторожности так толкнул ее, что корзина упала на землю и все яйца разбились. Прохожий захотел уплатить женщине стоимость разбитых яиц и спросил, сколько их всего было. «Я не помню этого, — сказала женщина, — знаю только хорошо, что когда я перекладывала яйца по 2, то оставалось одно яйцо. Точно так же всегда оставалось по одному яйцу, когда я перекладывала их по 3, по 4, по 5 и по 6. Когда же я перекладывала их по 7, то не оставалось ни одного яйца». Спрашивается: сколько было яиц?

8. Перелет

Самолет покрывает расстояние от города A до города B за 1 ч 20 мин. Однако обратный перелет он совершает в 80 мин. Как вы это объясните?

9. Денежные подарки

Один отец дал своему сыну 150 руб., а другой своему — 100 руб. Оказалось, однако, что оба сына вместе увеличили свои капиталы только на 150 руб. Чем это объяснить?

10. Пятнадцать фруктовых садов

В графстве Девоншир, славящемся своим сидром, пятнадцать жителей одной деревни были одержимы прекрасным духом дружеского соперничества на почве разведения яблоневых садов. И несколько лет назад они захотели экспериментально разрешить некоторое расхождение во мнениях относительно того, как следует выращивать яблони. Одни считали, что яблоням требуется много света и воздуха, тогда как другие твердо стояли на том, что их следует сажать достаточно тесно, дабы они получали тень и защиту от холодных ветров. Решено было посадить несколько саженцев — разное число в каждом саду — и сравнить результаты.

У одного человека в саду было посажено 1 дерево, у другого — 2 дерева, у третьего — 3, у четвертого — 4 и т. д. У последнего человека в его маленьком саду было посажено 15 деревьев. В прошлом году произошла любопытная вещь. Каждый из этих 15 человек обнаружил, что каждое дерево в его саду принесло одинаковое число яблок. Но, что еще более странно, сравнивая записи, они убедились, что общий урожай в каждом саду оказался почти одинаковым. Если бы человек, у которого было 11 деревьев, отдал 1 яблоко человеку, владеющему 7 деревьями, а владелец 14 деревьев отдал бы по 3 яблока владельцам 9 и 13 деревьев, то у всех 15 человек яблок оказалось бы поровну.

Задача состоит в том, чтобы определить, сколько яблок при этом оказалось бы у каждого из садоводов (у всех одинаковое количество). Ответ получить очень легко, если правильно взяться за дело.

11. Эксцентричная торговка

Миссис Коуви, что содержит небольшую птицеферму в Сери, однажды объясняла нескольким своим ближайшим друзьям, как она распорядилась дневным поступлением яиц. Женщина сказала, что она повезла в этот день на рынок некоторое количество яиц. Она продала половину из них одному покупателю и дала ему сверх того еще пол-яйца. Затем она продала треть остатка и дала треть яйца сверх того. Далее она продала четверть остатка и отдала сверх того четверть яйца. Наконец, она избавилась от пятой части остатка и дала сверх того пятую часть яйца. После этого все оставшиеся яйца она разделила поровну между своими тринадцатью друзьями. И как ни странно это звучит, при всех этих операциях она не повредила ни одного яйца. Задача состоит в том, чтобы определить наименьшее возможное число яиц, которое миссис Коуви повезла на рынок. Можете ли вы сказать, сколько их было?

12. Двумя цифрами

Какое наименьшее целое положительное число можете вы написать двумя цифрами?

13. Единица

Выразите 1, употребив все десять цифр.

14. Дележ верблюдов

Старик, имевший трех сыновей, распорядился, чтобы они после его смерти поделили принадлежащее ему стадо верблюдов так, чтобы старший взял половину всех верблюдов, средний — треть и младший — девятую часть всех верблюдов. Старик умер и оставил 17 верблюдов. Сыновья начали дележ, но оказалось, что число 17 не делится ни на 2, ни на 3, ни на 9. В недоумении, как им быть, братья обратились к мудрецу. Тот приехал к ним на собственном верблюде и разделил стадо по завещанию. Как он это сделал?

15. Четырьмя четверками

Изобразите все целые числа от 1 до 10 с помощью четырех цифр 4.

16. Десятью цифрами

Выразите 100, употребив все десять цифр. Сколькими способами можете вы это сделать? Существует не меньше четырех способов.

17. Четырьмя способами

Четырьмя различными способами выразите 100 пятью одинаковыми цифрами.

18. Четырьмя единицами

Какое самое большое число можете вы написать четырьмя единицами?

19. Миллион изделий

Изделие весит 89,4 г. Сообразите в уме, сколько тонн весит миллион таких изделий.

20. Число 666

Число 666 увеличить в полтора раза, не производя над ним никаких арифметических действий.

21. Сумма натуральных чисел

Найти сумму n первых натуральных чисел.

22. Преобразование последовательности

На доске выписаны все целые числа от 1 до 1966. Разрешается стереть любые два числа, записав вместо них их разность. Докажите, что многократным повторением такой операции нельзя добиться, чтобы на доске остались только нули.

ПОДСКАЗКА 1

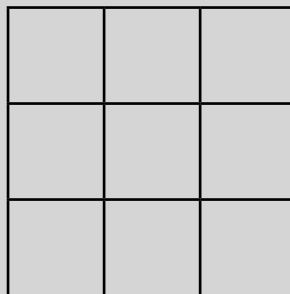
Сумма чисел от 1 до 1966 равна 1965×983 .

ПОДСКАЗКА 2

Это нечетное число.

23. Расставить три числа

В каждой из 9 клеток квадрата поставить одно из чисел 1, 2, 3 так, чтобы сумма чисел, стоящих в каждом вертикальном ряду, в каждом горизонтальном ряду, а также по любой диагонали равнялась 6 (любые квадраты с числами, обладающие такими свойствами, называются волшебными или магическими). Найти все расстановки.



24. Расставить 16 чисел

В квадрате, состоящем из 16 клеток, расставить целые числа от 1 до 16 так, чтобы суммы чисел, стоящих в каждом вертикальном ряду, в каждом горизонтальном ряду, а также на любой диагонали были равны.

25. Разные действия, один результат

Если между двумя двойками знак сложения заменить знаком умножения, то результат не изменится: $2 + 2 = 2 \times 2$. Нетрудно подобрать и 3 числа, обладающих тем же свойством: $1 + 2 + 3 = 1 \times 2 \times 3$. Найдите 4 однозначных числа, которые, будучи сложены или умножены друг на друга, дают один и тот же результат, затем — пять таких чисел.

26. Сумма нечетных чисел

Посмотрите на таблицу:

$$1 = 1^2,$$

$$1 + 3 = 4 = 2^2,$$

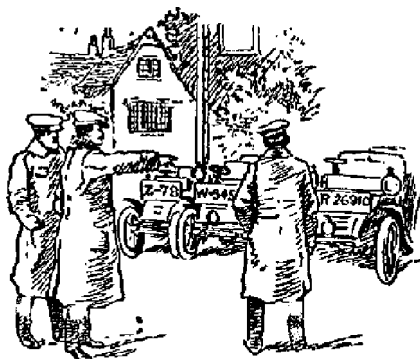
$$1 + 3 + 5 = 9 = 3^2,$$

$$1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4^2.$$

Может быть, эта закономерность (сумма стоящих подряд нечетных чисел, начиная с 1, равна квадрату их числа) сохраняется и дальше. Как это проверить?

27. Три автомобиля

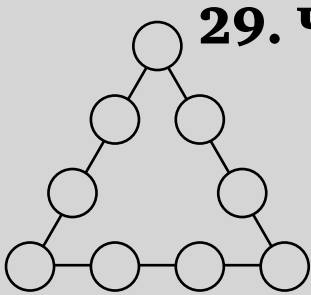
Один из трех водителей, изображенных на рисунке, столкнулся со странным совпадением. Он указывает двум своим приятелям на то, что три номера на их автомобилях содержат все цифры от 1 до 9 и 0, а также (и это еще более примечательно) на то, что если перемножить между собой номера первого и второго автомобилей, то получится номер третьего автомобиля.



Другими словами, 78, 345 и 26 910 содержат все десять цифр и $78 \times 345 = 26\,910$. Читатель сумеет найти много аналогичных множеств, состоящих из двузначного, трехзначного и пятизначного чисел, которые обладают той же особенностью. Но среди них лишь одно обладает тем свойством, что второе число является кратным первому. Приведенный пример не подходит, ибо 345 не делится без остатка на 78. Что это за три числа? Помните, что они должны быть соответственно двузначным, трехзначным и пятизначным.

28. Сумма кубов цифр

Найдите все трехзначные числа, равные сумме кубов своих цифр.



29. Числовой треугольник

В кружках треугольника расставьте все девять значащих цифр так, чтобы сумма их на каждой стороне составляла 17.

30. В шесть рядов

Существует шуточный рассказ о том, как девять лошадей были расставлены по десяти стойлам и в каждом стойле оказалась одна лошадь. Задача, которая приводится ниже, сходна с этой знаменитой шуткой, но имеет не воображаемое, а вполне реальное решение. Она состоит в следующем:

Расставить 24 человека в 6 рядов так, чтобы каждый ряд состоял из 5 человек.

31. Сумма десяти чисел

Сумма десяти чисел равна нулю. Сумма всех их попарных произведений также равна нулю. Докажите, что и сумма кубов этих чисел равна нулю.

32. Дед и внук

— То, о чем я скажу, происходило в 1932 г. Мне было тогда ровно столько лет, сколько выражают последние две цифры года моего рождения. Когда я об этом соотношении рассказал деду, он удивил меня заявлением, что с его возрастом выходит то же самое. Мне это показалось невозможным...

— Разумеется, невозможно, — вставил чей-то голос.

— Представьте, что вполне возможно. Дед доказал мне это. Сколько же лет было каждому из нас?

33. Неразменные купюры

У одной дамы было в сумочке несколько купюр достоинством в 1 доллар каждая. Других денег у нее с собой не было.

1. Половину денег дама израсходовала на покупку новой шляпки, а 1 доллар заплатила за освежающий напиток.
2. Зайдя в кафе позавтракать, дама израсходовала половину оставшихся у нее денег и еще 2 доллара заплатила за сигареты.
3. На половину оставшихся у нее денег она купила книгу и по дороге домой зашла в бар и заказала коктейль за 3 доллара, после чего у нее остался 1 доллар. Сколько долларов было у нее первоначально, если предположить, что ей ни разу не пришлось разменивать долларовые купюры?