

Составители: А.С. Крылов, А.В. Бутенко.

Задачи которые может решить каждый. Книга для  
очкариков... и не только. / Краснояр. гос. ун-т;

Сост. А.С. Крылов, А.В. Бутенко. Красноярск, 1995, 148с.

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Красноярского государственного университета

© Красноярский государственный  
университет, 1995

# Руководство для пользователя.

**Читатель!** Ты держишь в руках не совсем обычную книгу (а может быть даже и совсем необычную). Она содержит очень много задач, сильно различающихся по уровню сложности. Искушенный читатель наверняка узнает многие задачи в "*лицо*", вспомнит предыдущие встречи в уже изданных задачниках. Например:

Задачи по физике. (под ред. Савченко О.Я.) М.:Наука, 1981.  
Бабинская И.Л. Задачи математических олимпиад. М.:Наука, 1975.  
Кэррол Л. История с узелками. М.:Мир, 1973. Смаллиан Р.М. Принцесса или тигр? М.:Мир, 1985. Байиф Ж.-К. Логические задачи. М.:Мир, 1983. Смаллиан Р.М. Как же называется эта книга? М.:Мир, 1981. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике. М.:Просвещение, 1972. Слободецкий И.Ш., Асламазов Л.Г. Задачи по физике. М.:Наука, 1981. И.Шарыгин "Математический винегрет", Айзенк "Проверьте свои способности", В.М.Емельянов "Сборник оценочных задач по физике", журнал "Квант".

Как случилось, что все эти задачи оказались под одной обложкой? Для кого они предназначены?

Ответ прост. Каждый год, в августе месяце под Красноярском проходит **Красноярская Летняя Школа (КЛШ)** по естественным наукам. Естественно, преподаватели и сотрудники школы (впрочем, как и все ее участники) каждый день решают много задач, часть на занятиях, часть в ходе соревнований (физико-математический турнир (ФМТ), Физмат биатлон, комплексный научный турнир, командная олимпиада и др.), а часть в качестве "разминки", "гимнастики для ума". Этот сборник выпущен к 20-летию КЛШ.

Специфика работы в Летней Школе состоит не в обучении некоторому набору стандартных математических, физических или иных предметных техник, а в демонстрации "смекающего" ума. В освоении и показе (насколько это возможно) нестандартного подхода в различных, на первый взгляд не решаемых заданиях.

Именно это, заставляет сотрудников КЛШ перерывать горы задачников в поисках подходящих задач. Они могут быть разными, но должны удовлетворять главному условию - быть **нетривиальными**. В чем заключена их нетривиальность ты, дорогой читатель, поймешь решив их! Мы не считаем свои собственные представления о нетривиальности эталоном. Данный подбор заданий, по-видимому, не сможет полностью удовлетворить наиболее "продвинутых" и

искушенных "решателей", но мы уверены, что даже для них он доставит немало приятных минут.

Мы старались разнести задачи по разделам, в соответствии с их обычным употреблением.

Первый раздел состоит из задач, относящихся к разминочным, если возраст разминающегося не меньше 14 лет. Их можно использовать как серьезные задачи для школьников младших классов.

Второй раздел "Математика" содержит (как ты уже догадался) математические задачи, часто используемые в практической работе КЛШ. Их условия и формулировки достаточно сильно отличаются от обычных "школьных" задач. Много задач с "подвохом" - "умный ум лучше". Часть из них использовалась на ФМТ, физмат биатлоне.

Третий раздел посвящен задачам по физике. Среди них много качественных задач, задач на оценку, на построение идеализации. Кроме того, есть задачи сложные, как в плане построения идеализации, так и в плане техники расчетов.

Четвертый раздел содержит биологические задачи. Их немного, но и в обучении биологии они до сих пор встречаются редко.

Раздел "Физмат Турнир" включает в себя примеры подобранных заданий, предлагавшихся в разные годы в турах ФМТ.

Далее в сборнике приведены вступительные задания разных лет в Красноярскую Летнюю Школу.

И, наконец, последний раздел содержит задачи к некоторым курсам по физике прочитанным в КЛШ.

В данном сборнике мы приводим только краткие ответы к части задач. Задачи без ответов предлагаются для самостоятельного решения.

Задачи были подобраны сотрудниками КЛШ: Бусаркиной И., Бутенко А., Гомером В., Крыловым А., Поповой Т., Садовским М., Шпаковым Д.

Надеемся, что работа над книгой поможет тебе развить свой пытливый и смекалистый ум. Удачи!

*А.В. Бутенко.*

Учитель: Гусь взвешивается в первый раз стоя на двух лапах, во второй раз - поджав одну лапу. В каком из этих случаев весы покажут больший вес?

Ученик: На четырех лапах.

Учитель: Э-э... ты подумай. Сколько у гуся лап?

Ученик: (после некоторого размышления) Ну... тогда на трех!

## Задачи.



### **Когда мы были молодые и чушь прекрасную несли. (Колыбельные задачки)**

1. Катя говорит: " Мне больше пяти лет, но меньше девяти". Сколько лет может быть Кате?
2. Тетя Соня решила взвесить своего любимого гуся. В первый раз она взвешивает его, когда он стоит на двух лапах, во второй раз - поджав одну лапу. В каком из этих случаев весы покажут больший вес?
3. Коля тремя разными монетами заплатил за мороженое, которое стоит 17 коп., какие это монеты.
4. Петя задумал число и прибавил к нему 12. Сумма получилась на 1 меньше 16. Какое число было задумано?
5. Длина бревна 5 метров. В одну минуту от этого бревна отпиливают по одному метру. За сколько минут будет распилено все бревно?
6. В комнате 4 угла в каждом углу сидит кошка против каждой кошки сидит по три кошки. Сколько всего кошек в комнате?
7. Тройка лошадей пробежала 30 км. Сколько пробежала каждая лошадь?
8. 60 листов книги имеют толщину 1 см. Какова толщина всех листов книги, если в ней 240 страниц?
9. Саша, Коля и Алеша были на рыбалке. Каждый из них поймал разное количество рыб. Саша и Коля поймали вместе 6 рыб, Алеша и Коля 4 рыбы. Сколько рыб поймал Алеша?

*Когда мы были молодые и чушь прекрасную несли.*

**КЛШ**

10. Как при помощи песочных часов, отмеряющих 7 и 15 минут отмерить 15 минут, необходимых для варки яйца?
11. Какие числа (свыше ста) при чтении не изменяются при их перевертывании?
12. Разделите 7 яблок между 10 мальчиками, а затем 9 яблок между теми же мальчиками.
13. У Змея-Горыныча было три головы - Умная, Глупая и волшебная. Первая голова не Глупая, а третья - умная. Ивану-Царевичу нужно отрубить волшебную голову. Что это за голова?
14. От 20 отнять 88 так, чтобы осталось 85.
15. Можно ли из четырех спичек сделать семь?
16. Турист поднимается в гору 5 часов со скоростью 3 км/час. На обратном пути он увеличивает скорость на 2 км/час. Сколько часов ему требуется на обратный путь?
17. Турист проходит 6 км за 1 час. Сколько метров он проходит за одну минуту?
18. Летели чайки, видят березы. Стали рассаживаться. Попробовали сесть по одной на дерево - четырем чайкам не хватило деревьев. Садятся по две на березу одна береза осталась не занятой. Сколько было чаек и сколько берез.
19. Из металлической заготовки вытачивают деталь. Стружки, которые получились при вытачивании 8 деталей, можно переплавить в 1 заготовку. Сколько деталей можно сделать из 64 заготовок.
20. Отца одного человека зовут Николай Петрович, а сына зовут Алексей Владимирович. Как зовут самого человека?
21. У отца есть сын, который в двое моложе отца. Сын родился тогда, когда отцу было 24 года. Сколько теперь лет сыну?
22. Сын в трое моложе отца. Когда отцу было 37 лет, сыну было три года. Сколько лет теперь каждому из них?

*Когда мы были молодые и чушь прекрасную несли.*

**КЛШ**

23. Встречаясь утром по дороге в школу, Аня, Оля, Дима, и Алик подают друг другу руки. Сколько всего рукопожатий получается при этом?
24. Резинка, 2 карандаша и 3 блокнота стоят 38 коп. 3 резинки, 2 карандаша и 1 блокнот стоят 22 коп. Сколько стоит комплект из резинки карандаша и блокнота?
25. Есть одинаковые паркетные плитки в форме треугольника с прямым углом. Нарисуй как из них составить покрытие пола.
26. За книгу заплатили 1 рубль и еще половину стоимости. Сколько стоит книга?
27. Какое число на 7 меньше наибольшего двузначного числа?
28. Разделите 7 яблок между 6 мальчиками поровну.
29. Инопланетяне сообщили жителям Земли, что в системе их звезды есть три планеты А, Б, В. Они живут на второй планете. Далее передача ухудшилась из-за помех, но было слышно еще 2 сообщения, которые, как установили ученые, оба неверные:
  - А - не третья от звезды планета.
  - Б - вторая планета.На какой планете живут инопланетяне.
30. Летело 5 бабочек, оборвалось 5 крыльев. Сколько бабочек летит дальше?
31. Коля тремя разными монетами заплатил за книгу, цена которой 17 копеек. Что это за монеты?
32. Сокровище, состоящее из монет, нужно пронести через двое ворот. Около каждого ворот стоит стражник и пропускает только тех, кто отдает половину монет и еще одну. Сколько монет было в сокровище, если в конце осталась одна монета?
33. Два десятка умножили на три десятка. Сколько десятков получилось?
34. Половина - треть некоторого числа. Какое это число?

*Когда мы были молодые и чушь прекрасную несли.*

**КЛШ**

35. В штабе 100 генералов. Каждый из них либо глупый, либо умный. Известно:
- По крайней мере, один генерал умный.
  - В любой выбранной паре генералов, по крайней мере, один глупый.
- Сколько умных и глупых генералов в штабе?
36. Кирпич весит пол килограмма и еще пол кирпича. Сколько весит кирпич?
37. Как число 666 моментально увеличить в полтора раза?
38. Квадрат со стороной 5 см разрезали на 25 равных квадратов. Составить из них два квадрата.
39. Мальчик и поросенок весят столько, сколько 5 ящиков. Поросенок вести столько, сколько четыре кошки. Две кошки и поросенок весят сколько три ящика. Сколько кошек уравновесят мальчика?
40. Известно, что бумеранг можно бросить так, чтобы он вернулся назад. Можно ли бросить камень так, чтобы он вернулся назад?
41. Между некоторыми цифрами 1 2 3 4 5 поставить знаки действий и скобки так, чтобы получилось 1.
42. Поставить между цифрами 1 2 3 4 знаки арифметических действий так, чтобы в результате получилось 1.
43. Известно что 50 одинаковых книг стоят больше 17 рублей, но меньше 18 руб. Сколько стоит одна книга?
44. Два землекопа выкапывают 2 метра канавы за 2 часа. Сколько землекопов за 5 часов выкопают 5 метров канавы.
45. 3 кошки съедают трех мышек за 1.5 часа. За какое время 10 кошек съедят 20 мышек?
46. 1.5 кошки съедают 1.5 мышек за 1.5 часа. Сколько кошек съедят 100 мышек за 100 часов.
47. Придумайте четыре целых числа, сумма и произведение которых являются нечетными числами.



48. Пятачок хочет написать на доске 55 различных двузначных чисел, так чтобы среди них не было двух чисел дающих в сумме 100. Сможет ли он это сделать?
49. В классе 30 учеников. Найдется ли месяц, в котором отмечают свои дни рождения не меньше, чем два ученика этого класса?
50. У человека на голове не более 200 тыс. волос. В Красноярске проживает более 1 млн. жителей. Найдется ли в городе 5 горожан с одинаковым числом волос?
51. В некотором классе учатся 30 не очень грамотных учеников. Во время диктанта один ученик сделал 14 ошибок, но зато остальные меньше. Найдутся ли в классе три ученика, сделавшие в диктанте одинаковое количество ошибок?
52. На одной далекой планете суша занимает более половины поверхности. Можно ли прорыть туннель, проходящий через центр планеты, который будет соединять сушу с сушей?
53. На листе бумаги написано число  $645 \cdot 7235$ . Замените звездочку так, чтобы получившееся число делилось на 3.
54. Может ли существовать число имеющее вид  $11\dots1100\dots00$ , которое делится на 994 без остатка?
55. Сколько концов у 5 с половиной палок?
56. За сутки до дождя Вини-Пух всегда чихает. Сегодня он чихнул. Будет ли завтра дождь?
57. В коробке есть карандаши разной длины и есть карандаши разного цвета. Найдутся ли среди них два карандаша, отличающиеся и по цвету и по длине?
58. Как от шнура  $\frac{2}{3}$  метра отрезать пол метра, не имея под руками метра?
59. Из 21 бочки 7 полны кваса, 7 пусты, а 7 наполнены ровно на половину. Как погрузить их на три грузовика так, чтобы на всех грузовиках было поровну бочек и кваса?
60. Вини-Пух умеет откладывать углы в 19 градусов. Как ему отложить угол в один градус?

*Когда мы были молодые и чушь прекрасную несли.*

**КЛШ**

61. Из трех лимонов два имеют одинаковый вес а третий - более легкий. Как при помощи чашечных весов определить, какой из них более легкий за одно взвешивание?
62. Подбери двузначное число, число единиц которого в 7 раз меньше самого числа?
63. У брата было 6 3-копеечных монет, а у сестры 10 3-копеечных. Сколько своих монет сестра должна отдать брату, чтобы денег у них стало поровну?
64. Найдите расстояние между городами Владикавказ и Орджоникидзе. Зная, что автобус без заправки может ездить 12 часов со скоростью 60 км/час.
65. Старший брат сказал младшему: "Дай мне 8 копеек, тогда у меня денег будет в двое больше чем у тебя". А младший ответил: "Дай лучше ты мне 8 копеек тогда у нас будет денег поровну". Сколько денег у каждого брата?
66. Сергей ехал в школу на велосипеде. Занятия в школе начинаются в 9 часов. В 8 часов 40 минут он уже проехал половину пути. Если Сергей будет продолжать ехать с такой же скоростью, то он приедет в школу за 10 минут до начала занятий. Сколько минут он ехал в школу?
67. Если к моим деньгам прибавить еще половину от них, то получится 81 копейка. Сколько у меня денег?
68. Часы отстают каждый день на 6 минут. Через, сколько дней они будут показывать опять точное время?
69. Утятам 8 дней. Когда утка начала высиживать их, если утята вывелись 11 мая, а срок высиживания 3 дня?
70. Умножили два числа - получилось 105. Какие числа умножили? Укажите все пары таких чисел.
71. Три мальчика Коля, Петя и Ваня отправились в лавочку. По дороге они нашли 3 копейки. Сколько денег нашел один бы Ваня, если бы он отправился в лавочку один?

*Когда мы были молодые и чушь прекрасную несли.*

**КЛШ**

72. В коробке синие, красные и зеленые карандаши - всего 20 штук. Синих карандашей в 6 раз больше чем зеленых. Красных карандашей меньше, чем синих. Сколько красных карандашей в коробке?
73. Старший брат идет от дома до школы 30 минут, а младший - 40 минут. Через сколько минут старший брат догонит младшего, если тот вышел на 5 минут раньше?
74. Жук ползает по ребрам куба. Сможет ли он последовательно обойти все ребра, пройдя по каждому ребру только один раз?
75. По вертикальному столбу высотой 6 м движется улитка. За день она поднимается на 4 м, а за ночь опускается на 3 м. Сколько дней ей потребуется, чтобы добраться до вершины?
76. Из города в деревню, расстояние между которыми 32 км выехал велосипедист, со скоростью 12 км/ч. Из деревни в город одновременно с ним вышел пешеход со скоростью 4км/ч. Кто из них будет дальше от города через 2 часа?
77. Известно, что когда в Сибири лето, то в Австралии зима. Какой месяц будет в Австралии, если в Сибири неистовствует февраль?
78. Во сколько раз лестница на четвертый этаж длиннее лестницы на второй этаж?
79. Вставьте слово, которое служило бы окончанием первого слова и началом второго.

**ПЕ (. . . ) ОЛ.**

80. Вставьте слово, которое обозначало бы то же, что и слова стоящие вне скобок.

**ТКАНЬ (. . . ) СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА**

81. Найдите общее начало для следующих трех слов.

**ВОЗ**

**(. . . . ) НОС**

**РАЗДЕЛ**

82. Найдите общее окончание для всех перечисленных слов.

**ДР**

**М**

Когда мы были молодые и чушь прекрасную несли.

**КЛШ**

**ТР**      (**..**)  
**Ц**  
**Щ**  
**ЯГ**

83. Вставьте слово, которое означало бы то же, что и слова стоящие вне скобок.

**ЖИВОТНОЕ (... .) НЕЖНОСТЬ**

84. Продолжите ряд чисел **18 10 6 4?**

85. Продолжить последовательность: 121 314 151 617...

86. Продолжить последовательность: О, Д, Т, Ч, П, Ш, С, В...

87. Вставьте пропущенное число: 4 5 7 11 19 ...

88. Вставьте пропущенное число 0 3 8 15 ...

89. Исключите лишнее слово: **ЛЕОР, БЕОРОЙВ, КОВАОРЖОН, ФЕЛИНДЬ.**

90. Исключите лишнее слово. **ТРБА, КПИРАКС, ТРСАЕС, АТМЬ, НКВЧУА**



## **Математика.**

1. Может ли сумма трех последовательных натуральных чисел быть простым числом?
2. На площади поют два хора. Если из одного хора 1 человек перейдет во второй, то певцов в хорах станет поровну. Если из второго хора 1 перейдет в первый, то в первом певцов станет в два раза больше. Сколько человек поет в каждом хоре?
3. Можно ли в квадрат со стороной длины 1 поместить несколько непересекающихся кругов, сумма радиусов которых равнялась бы 1995?

4. Найдите два числа, разность и частное которых были бы равны пяти.
5. В треугольнике длина одной стороны равна 6.31 м, длина другой стороны - 0.82 м. Чему равна длина третьей стороны, если известно, что она выражается целым числом метров?
6. На какое однозначное число надо умножить 12345679 чтобы в результате получилось новое число, записанное одними единицами?
7. Счетчик автомобиля показывал 12921 км. Через 2 часа на счетчике появилось число, которое читалось одинаково в обоих направлениях. С какой скоростью ехал автомобиль?
8. Нам с вами 42 лет. Сейчас мне вдвое больше лет, чем было вам тогда, когда мне было столько лет, сколько вам сейчас. Сколько лет каждому из нас?
9. Найти 4 последовательных натуральных числа произведение которых равно 1680.
10. Ни одно из двадцати данных чисел не делится на 5. Будет ли делиться на 5 сумма двадцатых степеней этих чисел?
11. Отряд солдат подходит к реке, через которую необходимо переправится. Но мост сломан, а река глубокая. Как быть? Вдруг командир заметил двух мальчиков, которые катались недалеко от берега. Но лодка так мала, что на ней может переправиться только один солдат или двое мальчиков - не более. Однако все солдаты переправились через реку именно на этой лодке. Как это было сделано?
12. Сколько раз в сутки минутная стрелка догоняет часовую?
13. Определите угол который составляют стрелки часов в 9 часов 30 минут.
14. Разделить прямой линией циферблат часов на две части так, чтобы сумма чисел в этих частях были равными.
15. Узнать, через сколько минут после того, как часы показывали 9 часов, минутная стрелка догонит часовую.

16. Сколько раз в течение суток часовая и минутная стрелки на часах перпендикулярны?
17. Сколько раз в течение суток часовая и минутная стрелки на часах лежат на одной прямой?
18. В течении какого времени в течение суток на табло электронных часов светится хотя бы одна цифра 2?
19. Во сколько раз быстрее движется конец минутной стрелки, чем конец часовой стрелки в часах? Длины стрелок считать одинаковыми.
20. В будильнике, кроме часовой и секундной стрелки, есть еще стрелка звонка. Один часовщик устроил механизм, с помощью которого эта стрелка начала равномерно двигаться так, что все время делила пополам угол между часовой и минутной стрелками. Сколько оборотов сделает такая стрелка за сутки?
21. Предположим, что А говорит: "Или я лжец, или Б рыцарь". Кто из двух персонажей А и Б рыцарь, а кто лжец?
22. Гончар продавал глиняную посуду. Старушка купила один кувшин, за который она заплатила один руб. и еще половину от стоимости кувшина. Сколько стоит кувшин.
23. Пусть А чашек и Б кувшинов весят столько, сколько С шариков. Один кувшин весит столько, сколько одна чашка и D шариков. Сколько шариков уравнивают один кувшин.
24. Есть 9 монет. Из них одна фальшивая (легче настоящих). Как а два взвешивания на чашечных весах без гирь найти эту монету? (Настоящие монеты весят одинаково).
25. Известно, что медные монеты в 1,2,3,5 коп. весят соответственно 1,2,3 и 5 грамм. Среди "медных" монет (по одной каждого достоинства) одна бракованная : отличается весом от нормальной. Как с помощью взвешивания на чашечных весах без гирь определить бракованную монету?
26. В 10 мешочках одинаковые на вид монеты. Но в одном они фальшивые на один грамм легче настоящих. Как при помощи

- одного взвешивания определить мешочек с фальшивыми монетами.
27. 7 рабочих изготавливают золотые монеты. Но один из них изготавливал монеты легче на один грамм. Как при помощи одного взвешивания определить какой рабочий изготавливает более легкие монеты.
  28. Имеются четыре монеты достоинством в 1, 2, 3, 5 коп. Одна из них фальшивая. За два взвешивания определить какая это монета (весы без разновесов).
  29. Из 7 монет одна фальшивая (более легкая). Как при помощи двух взвешиваний на чашечных весах определить фальшивую монету?
  30. Из восьми монет одна фальшивая (более легкая). Как при помощи двух взвешиваний определить фальшивую монету?
  31. Из 10 монет одна более легкая. Как при помощи 3 взвешиваний определить ее?
  32. Из 16 монет одна более легкая. Как при помощи 3 взвешиваний определить ее?
  33. Из 17 монет одна более легкая. Как при помощи 3 взвешиваний определить ее?
  34. Из 26 монет одна более легкая. Как при помощи 3 взвешиваний определить ее?
  35. Из 27 монет одна более легкая. Как при помощи 3 взвешиваний определить ее?
  36. Из 28 монет одна более легкая. Как при помощи 4 взвешиваний определить ее?
  37. Из 81 монет одна более легкая. Как при помощи 4 взвешиваний определить ее?
  38. Из 12 монет одна фальшивая, но неизвестно, она более легкая или тяжелая. Как 4 взвешиваниями определить фальшивую монету?
  39. Есть 9 монет одинаковых по виду, 8 из них настоящие и 1 фальшивая монета (Которая легче настоящих). Двумя

- взвешиваниями на чашечных весах без гирь найти фальшивую монету.
40. Имеется 200 монет, одна из которых несколько тяжелее других, однако с виду они все одинаковы. Какое наименьшее число взвешиваний на чашечных весах без гирь потребуется провести, чтобы определить эту тяжелую монету?
  41. Имеется 10 мешком монет. В девяти мешках монеты настоящие (вешат по 10 грамм), а в одном мешке - фальшивые (вешат по 11 грамм). Имеются очень точные весы с делениями. Одним взвешиванием определить в каком мешке монеты фальшивые.
  42. Три приятеля увлекались плаванием. Первый тренировался регулярно через 3 дня, второй - через 4, а третий через 5. В те дни, когда не было тренировок, они вместе выходили на прогулку. Какое наибольшее число дней подряд они могли выходить на прогулку?
  43. Три сестры, уже замужние, навещают родителей соответственно через 2, 3 и 5 дней. Через сколько дней три сестры встречаются в родительском доме?
  44. Сколько кроликов и кур находится в одной клетке, если всего голов 35, а ног - 94?
  45. Во дворе гуляют курицы и кролики. Сколько одних и сколько других, если всего голов 700, а ног - 1800?
  46. Здание имеет четыре стены. На каждой стене висят по 3 флага на одинаковом расстоянии друг от друга. Сколько флагов на здании.
  47. В прямоугольной комнате имеется 10 стульев. Расставьте их так, чтобы вдоль каждой стены стояло равное количество стульев.
  48. Число яиц в корзине удваивается каждую минуту. Через час она наполнится. За сколько времени она наполнится наполовину?
  49. До отхода поезда остается 2 минуты. Путь до вокзала 2 км если первый километр бежать со скоростью 30 км/ч то с какой скоростью нужно бежать второй километр, чтобы успеть вовремя?



50. Бутенко, Гомер и Лысенко измученные постоянными спорами и летней жарой, легли и заснули. Через некоторое время один школьник, проходивший мимо, намазал им лбы черным углем так, что они не почувствовали. Они проснулись, поглядели друг на друга и стали смеяться. Вдруг один из них, тот, которого считали самым умным, перестал смеяться, он догадался, что и его лоб намазан. Как он рассуждал?
51. Бутенко, Гомер и Агапов пришли к парикмахеру. Побрив Бутенко, парикмахер сказал: "Посмотри, сколько денег в ящике стола, положи еще столько и возьми 2 руб. сдачи". Тоже самое сказал парикмахер и Гомеру, и Агапову. После того как трое ушли, оказалось, что в кассе нет денег. Сколько денег было в кассе, перед тем как заплатил Бутенко.
52. В семье три матери и три дочери. Вместе им 141 год старшей матери на 79 лет больше чем ей. Возраст второй дочери  $\frac{1}{7}$  от суммы лет всех кроме, самой младшей. Сколько женщин в семье и сколько каждой лет?
53. Отец весит 100 кг, а два сына-близнеца по 50 кг Необходимо переправиться через реку на лодке, которая вмещает 100 кг. Как поступить?
54. Автомобиль проехал путь со скоростью 40 км/ч. Обрато тот же путь он проехал со скоростью 60 км/ч. Найти среднюю скорость.
55. В ящике шкафа лежат 24 красных и 24 синих носка. Сколько носков следует взять из ящика с закрытыми глазами, чтобы из них заведомо можно было составить, по крайней мере, одну пару носков одного цвета?
56. Что быстрее: половину пути бежать, а вторую половину идти пешком или половину времени, затрачиваемого на дорогу, бежать, а половину времени идти?
57. Почему крышки уличных люков делают не квадратными, а круглыми?
58. В мешке лежало 10 пар черных и 10 пар коричневых перчаток, все они перепутаны. Какое количество перчаток необходимо

- взять из мешка, не заглядывая в него, чтобы скомплектовать хотя бы одну пару одноцветных перчаток?
59. Из пункта А в пункт Б едет поезд со скоростью 45 км/ч. А из пункта Б в пункт А едет второй поезд со скоростью 65 км/ч. Расстояние между пунктами А и Б 317 км. Найти расстояние между поездами за час до их встречи.
  60. Найти число, которое делится на 5 без остатка, а при делении на 2, 3 и 4 дает в остатке 1.
  61. На трех деревьях всего сидело 36 воробьев. Когда с первого дерева на второе перелетело 6 воробьев, а со второго на третье - 4 воробья, то на всех деревьях воробьев стало поровну. Сколько воробьев сидело первоначально на каждом дереве?
  62. Хозяин имел квадратный двор. На четырех углах двора он посадил по дереву. Прошло время, и он захотел увеличить свой двор в 2 раза, но чтобы он по-прежнему был квадратным. Как ему поступить, чтобы деревья остались на линии ограды?
  63. 5 лет назад брату и сестре вместе было 8 лет. Сколько лет им будет вместе через 5 лет?
  64. 5 лет назад разность лет брата и сестры была равна 3. Чему будет равна эта разность через 5 лет?
  65. Число яиц в корзине утраивается каждую минуту. Через час она наполнилась. За сколько времени она наполнится на одну девятую?
  66. В корзине яблоки трех сортов. Какое наименьшее число яблок необходимо взять из корзины, не заглядывая в нее, чтобы среди них было по крайней мере 2 яблока одного сорта?
  67. Предположим, что вы находитесь на острове рыцарей и лжецов и набрали на двух его обитателей, лениво греющихся на солнце. Вы спрашиваете одного из них, рыцарь ли его приятель, и получаете ответ (да или нет). Затем вы задаете такой же вопрос второму островитянину и получаете ответ (да или нет). Должны ли оба ответа быть одинаковыми?
  68. Сколько четырехугольников в пятиугольной звезде?

69. Бутылка вина стоит 10 долларов. Вино на 9 долларов дороже бутылки. Сколько стоит пустая бутылка?
70. Десяти собакам и кошкам скормили 56 галет. Каждой собаке досталось 6 галет, каждой кошке 5. Сколько было собак и сколько кошек?
71. В зоомагазине продают больших и маленьких птиц. Большая птица вдвое дороже маленькой. Леди, зашедшая в магазин, купила 5 больших птиц и 3 маленьких. Если бы она вместо этого купила 3 больших птицы и 5 маленьких, то потратила бы на 20 долларов меньше. Что стоит каждая птица?
72. Узник ищет принцессу. Принцесса и тигр не могут находиться в одной комнате. Король объясняет узнику, что табличка на двери за которой находится принцесса говорит правду, а из двух других надписей, по меньшей мере, одна является ошибочной. Таблички имели вид:
- 1 Тигр сидит в комнате 2.
  2. Тигр сидит в этой комнате.
  3. Тигр сидит в комнате 1.
73. Узник ищет принцессу. Король объяснил узнику, что в одной из комнат сидит принцесса, в другой тигр, а третья - пуста. При этом надпись на двери комнаты, в которой находится принцесса - истинна, надпись на двери, за которой сидит тигр - ложна, а то, что написано на двери у пустой комнаты может быть как истинным, так и ложным. Вот эти таблички:
1. Комната 3 пуста.
  2. Тигр сидит в комнате 1.
  3. Эта комната пуста.
74. Сумма цифр двузначного числа равна наибольшему из однозначных чисел, а число десятков на два меньше этой суммы. Какое это число?
75. Сумма цифр двузначного числа равна наименьшему из двузначных чисел, а цифра десятков в четыре раза меньше цифры единиц. Найти это число.
76. Найти целое число, которое в семь раз больше цифры его единиц.

77. В магазин привезли 25 ящиков с яблоками 3 сортов, причем в каждом ящике лежали яблоки какого-то 1 сорта. Можно ли найти 9 ящиков с яблоками одного сорта?
78. Доказать, что среди 6 любых целых чисел найдутся 2, разность которых делится на 5.
79. Доказать, что из любых 3 целых чисел можно найти 2, сумма которых делится на 2.
80. Можно ли найти такие две (разные) степени числа 4, у которых последняя цифра одинакова?
81. Можно ли найти две (разные) степени числа 4, у которых две последние цифры одинаковы?
82. Найти последнюю цифру числа  $6^{1995}$ ?
83. Найти последнюю цифру числа  $9^{1995}$ ?
84. Найти последнюю цифру числа  $3^{1995}$ ?
85. Найти последнюю цифру числа  $2^{1995}$ ?
86. Доказать, что дробь  $\frac{12n + 1}{30n + 2}$  не сократима.
87. Можно ли 1973 телефона соединить между собой так, чтобы каждый был соединен с 1971 телефоном?
88. Существует ли многогранник с нечетным числом граней, все грани которого - многоугольники с нечетным числом сторон?
89. В школе 953 ученика. Одни из них знакомы, другие не знакомы друг с другом. Доказать, что хотя бы у одного из них число знакомых среди учеников этой школы четно.
90. В турнире принимает участие 15 шахматистов. Может ли быть, чтобы в некоторый момент каждый из них сыграл ровно 7 партий?
91. 5 участников олимпиады стали ее победителями, набрав по 15, 14 и 13 баллов и заняв соответственно первое, второе и третье места. Сколько участников завоевали каждое призовое место, если вместе они набрали 69 баллов?

92. В классе 33 ученика, а сумма их возрастов составляет 430 лет. Справедливо ли утверждение, что найдутся в классе 20 учащихся, сумма возрастов которых больше 260?
93. В школе 30 классов и 1000 учащихся. Доказать, что есть класс, в котором не менее 34 учеников.
94. Верно ли, что среди любых 30 разных натуральных чисел, не превосходящих 50, всегда можно выбрать два, одно из которых точно вдвое больше другого?
95. Сколько можно взять разных натуральных чисел, не больших 10, чтобы среди них не нашлось двух, одно из которых точно вдвое больше другого?
96. В чемпионате участвует 1024 команды. Играют по олимпийской системе (проигравшая команда выбывает). Сколько состоится матчей?
97. В чемпионате участвует 101 команда. Каждая команда должна сыграть с каждой. Сколько состоится матчей?
98. Найдите произведение  $\left(1 - \frac{1}{25}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{225}\right)$
99. Может ли сумма трех последовательных натуральных чисел быть простым числом?
100. В пруд пустили 30 щук, которые постепенно поедали друг друга. Щука считается сытой, если она съела трех щук (сытых или голодных). Каково наибольшее число щук, которые могут насытиться?
101. Найти все такие двузначные числа  $A$ , для каждого из которых два из следующих утверждений верны, а два - неверны:
- 1)  $A$  делится на 5;
  - 2)  $A$  делится на 23;
  - 3)  $A+7$  есть точный квадрат;
  - 4)  $A-10$  есть точный квадрат.
102. К числу 15 припишите слева и справа по одной цифре так, чтобы полученное число делилось на 15.

103. Я - железнодорожная кассирша, продаю билеты. Необходимо, чтобы пассажиры могли получить билеты от одной станции до любой другой на той же дороге, причем в обоих направлениях. Я служу на дороге с 25 станциями. Сколько, по-вашему, различных образцов билетов заготовлено железной дорогой для всех ее касс?
104. У любителя головоломок спросили, сколько ему лет. Ответ был замысловатый: - Возьмите трижды мои годы через три года, да отнимите трижды мои годы три года назад, - у вас как раз и получатся мои годы. Сколько же ему теперь лет?
105. Двое рабочих, старик и молодой, проживают в одной квартире и работают на одном заводе. Молодой рабочий доходит от дома до завода за 20 минут, старый - за 30 минут. Через сколько минут молодой догонит старого, если последний выйдет из дома 5 минутами раньше его?
106. Найти все пятизначные числа, каждая цифра которого строго больше суммы цифр, стоящих правее ее?
107. Расставить 24 человека в 6 рядов так, чтобы каждый ряд состоял из 5 человек.
108. На доске нарисовано некоторое число плюсов и минусов. За ход можно стереть два знака и заменить на один: плюс, если стерты одинаковые знаки, минус, если стерты разные знаки. Можно ли по начальному расположению узнать, какой останется один знак (после всех ходов)?
109. Круг разделен на некоторое число секторов, в каждом - по фишке. За ход две любые фишки сдвигаются в соседние сектора. Можно ли все фишки собрать в одном секторе?
110. Два человека бегут по ступенькам эскалатора метро. Один бежит быстрее другого. Кто насчитает больше ступеней?
111. Из кучки в 25 камешков двое игроков по очереди берут 1, 2, или 3 камешка. Выигрывает тот, у кого в конце будет четное число камешков. Найти выигрышную стратегию.
112. Найти все двузначные числа  $AB$ , такие, что трехзначное число  $A0B$  кратно исходному.

113. Может ли сумма  $1+2+3+\dots+r$  оканчиваться (при каком либо  $r$ ) на 1979?
114. Из какого количества шариков ( $n < 50$ ) можно сложить и треугольник и квадрат?
115. Существует ли треугольник, длины высот которого 1, 2, 3?
116. Относительно А и В известно, что каждый из них либо рыцарь, либо лжец. А заявляет: "Если В - рыцарь, то я лжец". Кто А и кто В?
117. Пленника привели в комнату, в которой сидят два рыцаря, и из которой ведут две двери - на свободу и на плаху. Один рыцарь всегда говорит правду, другой - ложь. Пленник может задать рыцарям один вопрос. Какой он может задать вопрос, чтобы выйти на свободу?
118. Один человек выпивает бочонок кваса за 14 дней, а вместе с женой выпивает такой же бочонок за 10 дней. За сколько дней жена одна выпивает такой же бочонок кваса?
119. Пошел охотник на охоту с собакой. Идут они лесом и вдруг собака увидела зайца. За сколько собака догонит зайца, если расстояние от собаки до зайца 40 скачков собаки и расстояние, которое пробегает собака за 5 скачков, заяц пробегает за 6 скачков? (скачки делаются одновременно)
120. Говорит дед внукам: "Вот вам 130 орехов. Разделите их на 2 части так, чтобы меньшая часть, увеличенная в 4 раза, равнялась бы большей части".
121. Влажность свежескошенной травы 60%, сена 15%. Сколько сена получится из одной тонны свежескошенной травы?
122. Цена входного билета на стадион составляла 20 коп. После снижения входной платы число зрителей увеличилось на 25%, а выручка возросла на 12.5%. Сколько стал стоить входной билет после снижения цены?
123. Взбежав вверх по эскалатору, вы насчитали 30 ступенек, а затем, сбежав вниз по тому же эскалатору с той же скоростью относительно него, вы насчитали 150 ступенек. Сколько ступенек

вы насчитали бы, пробежав в одну сторону по неподвижному эскалатору?

124. В населенном пункте А живут 100 детей, в пункте В - 80. В каком месте следует построить школу, чтобы общие затраты на перевозку детей были минимальны, если эти затраты пропорциональны как количеству детей, так и расстоянию от населенного пункта до школы?
125. Внутри водоема правильной круглой формы расположен маленький островок. Укажите кратчайший прямолинейный маршрут, соединяющий две точки на берегу и имеющий промежуточный причал у острова?
126. На берегу большого круглого водоема расположены последовательно пристани А, В, С, D. Катер проходит маршрут DC за такое же время, что лодка проходит маршрут АВ. Кто прибудет быстрее в конечный пункт, если в 12-00 катер отправится из D в В, а лодка из А в С?
127. Пастух заметил, что произведение числа его баранов на число его баранов, уменьшенное на 1, ровно на 15 больше, чем произведение его собственного возраста на число баранов, уменьшенное на 2. Сколько лет пастуху?
128. Два пешехода движутся навстречу друг другу по прямой дороге, каждый со скоростью 10 км/час, первоначальное расстояние между ними 10 км. Муха, которая летает со скоростью 14 км/час, взлетает в момент начала движения пешеходов с первого пешехода, летит прямо по прямой ко второму, садится на него и, не теряя времени, летит обратно к первому пешеходу. Какое расстояние пролетит муха к моменту встречи пешехода?
129. Человеку требуется 2 ч, чтобы спуститься на лодке вниз по реке, и 3 ч, чтобы вернуться обратно. Если он гребет все время с постоянной частотой и силой, то сколько времени потребовалось бы ему, чтобы пройти по озеру то же расстояние, которое, двигаясь по реке, он преодолевает за 5 ч?



130. Расположить 25 чисел, от 1 до 25, в квадрате из 25 клеток так, чтобы в каждой строке, в каждом столбце, а также по обоим диагоналям квадрата получились одинаковые суммы.
131. После очередной партии в баккара Бутенко, Агапов и Семенов, у которых осталось по целому числу франков, подсчитали, что сумма, оставшаяся у Бутенко, плюс 1443-кратная сумма Агапова равна 2923-кратной сумме Семенов. При этом известно, что хотя Бутенко и не проигрался до конца, но у него осталось не больше чем 50 франков. Сколько денег осталось у Семенова?
132. Бутенко и Семенов имеют вместе 26 шаров; Семенов и Лысенко - 17 шаров; Лысенко и Сулькис - 31 шар; Сулькис и Агапов - 13 шаров, а Агапов и Бутенко - 23 шара. Сколько шаров было у Бутенко, Семенов, Лысенко, Сулькиса и Агапова, вместе взятых?
133. Три голубых галстука стоят вместе 20 рублей, два желтых и один красный - 20 рублей. Гусев, Жевачкин, Коровин купили втроем 30 галстуков на 300 рублей, причем каждый из них купил, по крайней мере, один галстук, и все они выбрали галстуки исключительно по цвету, соответствующему первой букве фамилии покупателя, (и Злючкин тоже, зеленый). Злючкин знал, что один из остальных покупателей купил ровно столько же галстуков, сколько купил он сам. Кто купил больше галстуков - Жевачкин или Гусев?
134. В поезде три пассажира поделились друг с другом своим обедом. У первого из них было 5 блюд, у второго - 3; третий же не имел ничего, и он дал двум своим попутчикам 8 долларов. Как должны распределить между собой эти 8 долларов два первых пассажира, если стоимость каждого из восьми блюд одинакова?
135. Площадь озера, покрываемая одной кувшинкой, каждый день увеличивается вдвое. Через месяц покрытой оказывается вся поверхность озера. За сколько времени покроют все озеро две растущие кувшинки?
136. Султан, державший узника в заключении, повелел запереть его в темнице вместе с двумя своими верными слугами, один из которых всегда лжет, а другой всегда говорит правду. В комнате были две двери: "дверь свободы" и "дверь рабства". Дверь, через

которую узник захочет выйти из темницы, и решает его судьбу. Узник имеет право на один вопрос одному из слуг. Разумеется, узник не знает, который из них лжет, а который говорит правду. Может ли узник безошибочно найти способ выйти на свободу?

137. При дворе одного султана 40 придворных были обмануты своими женами, о чем прекрасно знал весь двор. Но каждый муж, разумеется, не знал об измене своей жены. Султан позвал к себе этих придворных и сказал им: "По крайней мере одному из вас изменяет жена. Я надеюсь, что как только он обнаружит это, он изгонит ее из города". На сороковое утро сорок обманутых придворных изгнали из города жен. Почему?
138. Обитатели лечебниц пациенты и врачи. Каждый обитатель, либо находится в здравом уме, либо лишен рассудка. Нормальные обитатели все истинные высказывания считают истинными, а все ложные - ложными, безумные обитатели наоборот. Повстречав двух обитателей лечебницы А и Б инспектор выяснил следующее: А думает, что Б не в своем уме, а Б считает, что А доктор. Инспектор принял меры, чтобы удалить одного из них из больницы. Кого и почему?
139. Обитатели лечебниц пациенты и врачи. Каждый обитатель, либо находится в здравом уме, либо лишен рассудка. Нормальные обитатели все истинные высказывания считают истинными, а все ложные - ложными, безумные обитатели наоборот. Инспектор имел беседу с четырьмя обитателями А, В, С и D и установил: А считал, что психическое состояние В и С одинаково. В считал, что психическое состояние А и D одинаково. Кроме того, на вопрос инспектора, заданный С: "Являетесь ли вы и D оба докторами?", С ответил: "Нет". Все ли обстоит благополучно в данной лечебнице?
140. Некий автор, читая свой учебник, заметил, что в предложении: "Отсечь 9 см. на левой стороне угла в  $60^\circ$ , а на правой... и вычислить расстояние между полученными таким образом точками" - на месте проставленных нами точек имеется опечатка: наборщик увеличил число сантиметров, указанное в рукописи, на 1. Конечно, наборщик и не подумал изменить ответ,

напечатанной в конце учебника. Не смотря на это, опечатка не привела к ошибке. Какое число набрал наборщик в задаче?

141. День рождения Яна Цераса отмечали в многочисленном кругу. Кроме сестры хозяина Инги и его брата ЁИоахима, присутствовал известный путешественник Пресняков и много других друзей Цераса, высоко ценившие его латвийское гостеприимство. Кто-то спросил Преснякова, что он делал год тому назад. Тот взял и с присущей ему педантичностью ответил: "Точно год тому назад я вышел на восходе Солнца из палатки, прошел прямо на юг на милю или немного больше, свернул на запад и через несколько часов, никого не застрелив, свернул на север. Своих собственных следов я уже не пересекал и, идя все время на север, вышел к палатке". Когда день рождения Цераса?
142. На карте Европы соединяем каждый город с ближайшим к нему, предполагая при этом, что расстояние между любыми двумя парами городов не равны. Доказать, что ни один город не будет соединен более чем с пятью соседними городами.
143. Пусть квадратная или прямоугольная шахматная доска имеет нечетное число клеток (например, 49 или 63). Клетки с общей стороной будем называть смежными. На каждой клетке шахматной доски расставляем по одной пешке, затем собираем пешки и снова расставляем на клетках шахматной доски. Возможно ли, чтобы каждая пешка оказалась в клетке, смежной с той, которую она занимала первоначально?
144. Найдите два числа, разность и частное которых были бы равны пяти.
145. Четыре жука А, В, С, D- сидят по углам квадрата со стороной 10 см. Жуки А и С - самцы, В и D самки. Они начинают одновременно ползти: А к В, В к С, С к D, D к А. Если все жуки ползут с одинаковой постоянной скоростью, то они опишут логарифмические спирали, которые пересекаются в центре квадрата. Какое расстояние проползет до встречи каждый жук? Задача решается без вычислений.
146. Докажите, что любую денежную сумму, выраженную целым числом рублей, большим 7, можно уплатить без сдачи, имея лишь

- трехрублевые и пятирублевые купюры в достаточном количестве?
147. Можно ли набрать сумму в 1000 рублей с помощью купюр достоинством в 1 рубль, 10 рублей, 100 рублей таким образом, чтобы всего было использовано ровно 40 купюр?
148. По кругу записано больше трех натуральных чисел, сумма которых равна 37. Известно, что суммы любых трех последовательных чисел равны между собой. Какие числа записаны по кругу?
149. Доказать, что из любых 11-ти натуральных чисел можно выбрать 2 таких, чтобы их разность делилась на 10.
150. Сумма пяти неотрицательных чисел равна 1. Какое наибольшее значение может принимать сумма абсолютных величин по парных разностей этих чисел?
151. Дано несколько (не менее двух) ненулевых чисел. Разрешается стереть любые 2 числа  $a$  и  $b$  и записать вместо них числа  $a+b/2$  и  $b-a/2$ . Докажите, что после нескольких таких операций нельзя получить исходный набор чисел.
152. В журнале "Тайм" от 7 марта 1938 г. сообщалось, что некий Сэмюэль А. Кригер считает, будто нашел контрпример к недоказанной великой теореме Ферма. Кригер объявил, что этот пример имеет вид  $1324^n + 731^n = 1961^n$ , где  $n$  - некое положительное целое число, большее 2, однако отказался назвать это число. Тут же "Тайм" сообщал, что один сотрудник газеты "Нью-Йорк Таймс" без труда доказал, что Кригер ошибся. Каким образом он это сделал?
153. Может ли число  $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$  ( $n$  факториал) иметь вид  $111\dots 1000\dots 0$ ?
154. Сколько точек пересечения могут иметь 3 прямых?  $n$  прямых?
155. Доказать, что для любого  $x$   $[x]+1=[x+1]$ . ( $[x]$  означает взятие целой части числа  $x$ .)
156. Доказать, что для любого  $t$   $[[t/2]/2]=[t/4]$ . ( $[x]$  означает взятие целой части числа  $x$ .)

157. Расстояния (по воздуху) от Шалона до Витри равно 30, от Витри до Шумона 80, от Шумона до Сен-Кантена 236, от Сен-Кантена до Реймса 86, от Реймса до Шалона 40. Вычислить в этом замкнутом многоугольнике расстояние от Реймса до Шумона.
158. Написано 99 чисел: 1, 2, 3... 98, 99. Сколько раз в записи встречается цифра 5?
159. Курицы за 3 дня снесли 3 яйца. Сколько яиц снесут 12 куриц за 12 дней, если они будут нести такое же и одинаковое количество яиц за одинаковый промежуток времени?
160. Петя сказал однажды друзьям: "Позавчера мне было 9 лет, а в будущем году мне исполнится 12 лет". Какого числа родился Петя?
161. В турнире собирается принять участие 25 шахматистов. Все они играют в разную силу, и при встрече всегда побеждает сильнейший игрок. Какое наименьшее число партий требуется, чтобы определить двух сильнейших игроков?
162. Вдоль беговой дорожки равномерно расставлены столбы. Старт дан у первого столба. Через 12 минут бегун был у четвертого столба. Через сколько минут от начала старта бегун будет у седьмого столба? Скорость бегуна постоянна.
163. Найти сумму чисел 1,2,3,...,998,999,1000.
164. Малыш может съесть банку варенья весом 600 г за 6 минут, а Карлсон в два раза быстрее. За какое время они съедят это варенье вместе.
165. В кошельке 6 монет. Среди них по 1 монете: 1-копеечная, 3-копеечная, 5-копеечная, 15-копеечная. Остальные монеты 2-копеечные. Какую сумму меньше 28 копеек нельзя набрать этими монетами?
166. В футбольном турнире принимают участие 25 команд. Каждая встречается с каждой по 1 разу, при этом выигравшей команде присуждается 2 очка, сыгравшей вничью - 1 очко, проигравшей - 0 очков. Какой максимальный разрыв в очках может быть между командами, занявшими соседние места?

167. Тетя Соня любит домашних животных. Все ее животные, кроме двух - собаки, все кроме двух - кошки. Все кроме двух - попугаи, остальные - тараканы. Сколько и каких животных у тети Сони?
168. Говорят, что Тортила отдала золотой ключик Буратино не так просто. Она вынесла три коробочки: красную, синюю и зеленую. На красной коробочке было написано: "Здесь лежит золотой ключик". На синей коробочке - "Зеленая коробочка пуста", а на зеленой - "Здесь сидит змея". Тортила прочла надписи и сказала: "Действительно, в одной коробочке лежит золотой ключик, а в другой - змея, а третья пуста, но все надписи не верны. Если отгадаешь, в какой коробочке лежит золотой ключик, он - твой". Где лежит золотой ключик?
169. Однажды тетя Соня пешком отправилась в поход. В первый день она прошла  $\frac{1}{3}$  пути, во второй -  $\frac{1}{3}$  остатка, а в третий -  $\frac{1}{3}$  нового остатка. В результате ей осталось пройти 32 км. На сколько километров ушла тетя Соня?
170. Известно что некий вид бактерий размножается со скоростью 1 деление в секунду. (Каждую секунду число бактерий удваиваются) Лаборант заметил, что если посадить в пустой сосуд одну бактерию, то он наполнится через 1 минуту. Через сколько наполнится сосуд если посадить в него 2 бактерии?
171. Нарисуй прямоугольник с наибольшей площадью, сумма длин сторон которого равна 12.
172. На плоскости задан отрезок длины 1. Постройте циркулем и линейкой отрезок длины  $\sqrt{1 + \sqrt{2}}$ .
173. Какие остатки могут давать квадраты целых чисел при делении на 3?
174. Уравнение  $ax^2 + bx + c = 0$  не имеет действительных корней, причем  $a + b + c < 0$ . Определите знак  $c$ .
175. Малыш может съесть торт за 10 минут, банку варенья - за 13 минут и выпить кастрюлю молока за 14 минут. Карлсон может сделать это за 6, 6 и 7 минут соответственно. За какое

наименьшее время они могут покончить с завтраком, состоящим из торта, банки варенья и кастрюли молока?

176. Витя и Оля ночью обычно встречаются около крыльца 4-ого корпуса. Через каждые  $t$  минут мимо этого места проходит вожатый. Первый раз Витя прождал Олю 12 минут, и за это время вожатый прошел мимо 5 раз. Второй раз он прождал Олю 20 минут, и за это время вожатый прошел мимо 6 раз. В третий раз он прождал Олю 30 минут. Сколько раз за это время вожатый мог пройти мимо Вити?
177. Умный пастух заметил, что произведение числа его баранов на число его баранов, уменьшенное на единицу, ровно на 15 больше, чем произведение его собственного возраста на число его баранов, уменьшенное на 2. Сколько лет пастуху?
178. Существует ли число из десяти различных цифр, которое после умножения на 2 дало бы другое число, также состоящее из десяти различных цифр?
179. Капитан сказал своему сыну: "Утроенный квадрат твоего возраста плюс 26 лет равен квадрату моего возраста". Сколько лет капитану?
180. Можно ли найти два числа, такие, произведение суммы которых на их произведение равнялось бы 29400?
181. Число 5277319168 - пятая степень некоторого целого числа. Попробуйте найти это число.
182. Четыре числа попарно сложили и получили шесть сумм. Известны четыре наименьшие из этих сумм: 1, 5, 8 и 9. Найдите две остальные суммы и сами эти числа.
183. Какое наибольшее число воскресений может быть в году?
184. Андрей бегаёт на лыжах быстрее Вити, но медленнее Жени. Они одновременно побежали по круговой дорожке из одного места в одном направлении и остановились в момент, когда были все трое в одном месте. За это время Женя обогнал Витю 13 раз. Сколько всего было обгонов?

185. Можно ли с помощью циркуля и линейки разделить угол в 19 градусов на 19 равных частей?
186. В прямоугольном треугольнике  $a$  и  $b$  - его катеты,  $c$  - гипотенуза,  $h$  - высота, опущенная на гипотенузу. Докажите, что  $c+h$  больше  $a+b$ .
187. Найдите три числа, каждое из которых равно квадрату разности двух других чисел.
188. Можно ли расставить цифры 0, 1, 2 в клетках листа клетчатой бумаги размером  $100 \times 100$  клеток таким образом, чтобы в каждом прямоугольнике  $3 \times 4$  клетки оказалось три нуля, четыре единицы и пять двоек?
189. Найти все натуральные числа  $n$ , для которых число  $n^2+1$  делится на 3.
190. Сколько существует пятизначных чисел, заканчивающихся цифрой 6, которые делятся на 3?
191. Для нумерации страниц энциклопедического словаря потребовалось 6869 цифр. Сколько страниц в словаре?
192. Сколькими нулями оканчивается число, полученное от умножения всех чисел натурального ряда от 1 до 100?
193. Определить несократимую дробь, имеющую свойство не изменять своей величины от прибавления к числителю 6, а к знаменателю 15.
194. Найти два положительных числа, произведение которых, сложенное с каждым из данных чисел, составит куб некоторого числа.
195. Найти три таких целых положительных числа, чтобы суммы всех трех и каждых двух были квадратами.
196. Папа покупает четыре тарелки по одинаковой цене и платит за них 12 рублей. Затем он покупает 5 одинаковых полотенец и платит за это 15 рублей. Что дороже: тарелка или полотенце?
197. Брат и сестра получили наследство 90 рублей. Если сестра отдаст брату из своей доли 10 рублей, то брат окажется богаче сестры в



- два раза. Сколько денег в наследство досталось брату и сколько сестре?
198. Имеется два замка и два ключа к ним. Взяли ключ и проверили, подходит ли он к одному из замков. Достаточно ли этой проверки, Чтобы узнать от какого замка каждый ключ?
199. Мама покупает три пары носков по одинаковой цене. Она платит за них одной 5-рублевой бумажкой, одной 3-рублевой бумажкой и одной рублевой бумажкой. Сколько стоит одна пара носков?
200. Когда Ваню спросили, сколько ему лет, он подумал и сказал: "Я втрое моложе папы, но зато втрое старше Сережи". Тут прибежал маленький Сережа и сообщил, что папа старше его на 40 лет. Сколько лет Ване?
201. Хозяин имел квадратный двор. На четырех углах двора он посадил по дереву. Прошло время, и он захотел увеличить свой двор в 2 раза, но чтобы он по-прежнему был квадратным. Как ему поступить, чтобы деревья остались на линии ограды?
202. Турист поднимался в гору 5 часов проходя каждый час по 3 км. На обратном пути он увеличил скорость на 2 км/час. Сколько часов потребовалось туристу на обратный путь?
203. В записи  $4 \cdot 12 + 18 : 6 + 3$  поставить скобки так, Чтобы получилось 50.
204. Коля заметил, что во время липового медосбора пчела вылетает из улья со скоростью 4 м/с и возвращается со скоростью 2 м/с. На каком расстоянии от улья расположена липа, с которой пчела взяла мед? Учесть, что на сбор меда с липы во время одного полета пчела затрачивает 1 мин.
205. У брата было 6 2-копеечных монет, а у сестры 10 3-копеечных монет. Сколько своих монет сестра должна отдать брату, Чтобы денег у них стало поровну?
206. У отца есть сын, который в двое моложе отца. Сын родился тогда, когда отцу было 24 года. сколько теперь лет сыну.
207. В семье я рос один на свете,  
И это правда до конца.

Но сын того, кто на портрете,  
Сын моего отца.  
Кто изображен на портрете?

208. Вини-Пуху подарили в день рождения бочонок с медом массой 7 кг. Когда Вини-Пух съел половину меда, то бочонок с оставшимся медом стал иметь массу 4 кг. Сколько килограммов было в бочонке первоначально?
209. Было 9 листов бумаги. Некоторые из них разрезали на три части. Всего стало 15 листов. Сколько листов бумаги разрезали?
210. Вокруг квадратной клумбы надо расположить 14 камешков, так чтобы вдоль каждой стороны было одинаковое количество камешков. Нарисуй как это сделать.
211. Какие цифры надо поставить вместо букв А и Б чтобы получилось верное равенство?  $АБ \cdot А \cdot Б = БББ$
212. Боба ищет своих друзей, которые спрятались от него. Вдруг видит, что из-под шторы виднеется 8 ног. Сколько друзей стоит за шторой?
213. Моторная лодка проходит расстояние между двумя пунктами А и В по течению реки за 3 часа, а плот - за 12 часов. Сколько времени затратит моторная лодка на путь из В в А?
214. Диск радиуса R обкатывает неподвижный диск радиуса 2R и делает вокруг него один оборот. Сколько раз поворачивается он за это время вокруг своей оси?
215. "Сколько лет твоему сыну?"- спросил один человек у своего приятеля. Приятель ответил: "Если к возрасту моего сына прибавить столько-же да еще половину, то будет 10 лет" Сколько же лет сыну?
216. Если мама положит в свой кошелек еще треть денег находящихся в нем, то в кошельке станет 687 копеек. Сколько денег в кошельке?
217. Трехзначное число  $87*$  (последняя цифра стерта) делится на 5, а также на 3. какова последняя цифра?

218. Из книги выпало несколько листов. Первая страница выпавших листов имеет номер 213, а номер их последней страницы изображается теми же цифрами, но в ином порядке. Сколько листов выпало из книги?
219. Квадратный лист бумаги разрезать на две неравных части, а затем составить из них треугольник.
220. Учительница принесла в класс 111 тетрадей и раздал их поровну детям. Детей в классе больше 20, но меньше 40. Сколько детей в классе?
221. Часовая и минутная стрелки совпадают в полночь. В какое время они совпадут в следующий раз? Время указать точно.
222. Бабушке нужно зажарить 6 котлет, а на сковородке помещается только 4 котлеты. Каждую котлету нужно жарить 5 минут на одной стороне и 5 мин на другой. Сколько времени потребуется для того, чтобы зажарить 6 котлет на этой сковороде. Как можно это сделать за 15 мин?
223. В симфоническом оркестре города К половина музыкантов играет на струнных инструментах. На альтях играют столько же музыкантов, что и на скрипках., а на контрабасах в два раза меньше, чем на виолончелях. скрипок и виолончелей вместе взятых в два раза больше, чем альтов. Если к количеству флейт в оркестре прибавить еще столько же и еще одного, то получится столько же инструментов, что и контрабасов. Сколько музыкантов в симфоническом оркестре, если в концерте звучало 2 флейты?
224. В органе города К 6480 труб. Каждой ноте соответствует труба. У органа три мануала по 4 полных октавы каждый и ножная клавиатура в 3 полных октавы. В город на гастроли приехал известный органист. В концерте используются 12 регистров, каждый из которых заставляет звучать 3 трубы одновременно. Ни одна труба не используется в двух разных регистрах. Сможет ли органист дать концерт в городе, если 8 труб в органе сломались.?
225. Водители автобусов города К работают по 8 часов в день с 6 часов утра до часа ночи. У них есть перерывы на завтрак, обед и

- ужин. На поездку в один конец водителю требуется 32 минуты. какое время занимает перерыв между поездками, если за день один водитель совершает 12 поездок. Прием пищи не входит во время работы.
226. Внук спросил дедушку: "Сколько тебе лет?" Дедушка ответил: "Если проживу еще половину того, что я прожил и еще 1 год, то мне будет 100 лет". Сколько лет дедушке?
227. У меня дома есть три ведра, каждое из которых вмещает целое число литров. Если вылить полное первое ведро воды во второе, то вода займет там ровно  $\frac{2}{3}$  объема, а если вылить полное первое ведро в третье, то вода займет  $\frac{3}{4}$  объема. Однажды я наполнял водой 30 литровую бочку, сначала вылил первое ведро, затем второе, и наконец третьеведро, но бочка еще не наполнилась. Сколько воды можно было еще в нее налить?
228. Шеф секретной службы составил следующую инструкцию взаимной слежки для своих семи главных агентов: агент 001 следит за тем, кто следит за агентом 002, агент 002 - за тем, кто следит за агентом 003, и т.д.; агент 007 следит за тем кто следит за агентом 001. Но вдруг пришел приказ - принять на работу агента 008. Сможет ли шеф составить подобную инструкцию для восьми агентов?
229. Коля купил в буфете три пакетика ирисок. Витя - 2 пакетика. Когда Алеша пришел в буфет, ирисок уже не было. Друзья разделили купленные ириски поровну. Выяснилось, что Алеша должен друзьям 25 копеек. Сколько стоил пакетик ирисок и сколько должен Алеша Коле, а сколько Вите?
230. Городские часы отбивают каждый час положенное число раз, и кроме того бьют один раз в половину каждого часа. Анатолий Павлович любит читать книгу, сидя в скверике около курантов. Однажды за время, пока он читал, Часы принимались бить 5 раз; а всего он насчитал 1 ударов. С последним ударом Анатолий Павлович встал и пошел домой. В какое время это было?
231. Может ли какая-нибудь степень двойки содержать в своей записи одинаковое количество нулей, единиц, двоек,...., девяток?

*"Здесь присутствуют цифры 1,2,3,4,5,6,7,8,8,0 причем:*

*цифра 1... раз*

*цифра 2... раз*

*цифра 3... раз*

*цифра 4... раз*

*цифра 5... раз*

*цифра 6... раз*

*цифра 7... раз*

*цифра 8... раз*

*цифра 9... раз*

*цифра 0... раз*

232. Однажды Штирлицу удалось, взяв по два раза цифры 1, 2, 3, 4 написать восьмизначное число, у которого между единицами стоит одна цифра, между двойками - две, между тройками три и между четверками - четыре цифры. Какое это число?
233. Настенные часы у Штирлица ведут себя очень странно. В первой половине каждого часа они спешат на 2 минуты, зато во второй его половине на 2 минуты отстают. В чем причина такого поведения часов?
234. Дядя Алеша вдвое старше меня, а цифры числа выражающего мой возраст, равны сумме и разности цифр его возраста. Сколько мне лет?
235. Во время новогоднего карнавала Штирлиц забежал в шифровальный кабинет и увидел оставшийся на бумаге код. Как он сразу определил это был результат возведения числа в пятую степень. он зачеркнул три цифры у него и получилось  $**198*7$ . Сможете ли вы восстановить код?
236. Четыре цилиндрических сосуда плотно входят друг в друга. У всех сосудов одинаковое отношение внутренней высоты к диаметру, одинаковая толщина стенок. Вместимость трех меньших сосудов равна вместимости самого большого сосуда, внутренний диаметр которого равен 60 см. Определите диаметры остальных сосудов и толщину стенок.

237. Каково должно быть наименьшее количество монет, чтобы их можно было положить на стол так, чтобы каждая из монет касалась трех других? все монеты должны лежать плашмя.
238. Если сложить из четырех спичек квадрат они образуют четыре прямых угла. Как расположить три спички, чтобы они образовали двенадцать прямых углов. Сгибать и ломать спички, разумеется, нельзя.
239. Два друга, Вини-Пух и Пятачок, договорились встретиться в Условленном Месте в определенный час, которое располагалось в 2.1 км от дома Вини-Пуха. Так как Пятачок жил от Условленного Места дальше ему, не смотря на то, что он ходит в полтора раза быстрее, надо было выйти на 40 минут раньше. Но Пятачок задержался и вышел на 25 минут позже намеченного времени. Пройдя три четверти пути, он вспомнил, что забыл дома Нужную Вещь, и решил вернуться домой. Но пройдя половину пройденного ранее пути, он понял что опоздал и направился о прямой тропинке прямо к дому Вини-Пуха. А тот придя в Условленное Место и не застав там друга, вернулся домой, где застал Пятачка, поджидавшего его уже 15 минут. Сколько километров прошел Пятачок?
240. Однажды спускаясь по лестнице Штирлиц нашел странную тетрадь. В ней было написано сто следующих утверждений:  
*"В этой тетради ровно одно неверное утверждение"*  
*"В этой тетради ровно два неверных утверждения"*  
.....  
*"В этой тетради ровно сто неверных утверждений"*  
Какое из этих утверждений верное?
241. У Коли, Вити и Юры было 12, 14, и 22 ореха. Когда Коля отдал Вите столько орехов, сколько было у Вити, затем Витя отдал Коле столько орехов сколько было у Юры, а Юра отдал Коле столько орехов, сколько оставалось у Коли, у всех ребят оказалось орехов поровну. Сколько орехов было у каждого?
242. В 1987 году возраст старшего из двух братьев стал равен сумме цифр года рождения младшего, а возраст младшего - сумме

- рождения старшего брата. Сколько им лет, если один старше другого на семь лет?
243. Умный внук спросил у бабушки "Сколько тебе лет?" "В  $x^2$  году мне было  $x$  лет, но тогда я был в два раза моложе чем сейчас". Помогите умному внуку определить в каком году родился бабушка и сколько ему сейчас лет. (Дело было в нашем столетии).
244. Шофер установил в одной кассе катушку билетов с номерами от 537000 до 537999, а в другую с номерами от 462000 до 462999. В какой из катушек "счастливых билетов больше (т.е. таких, что сумма первых трех цифр равна следующим трем цифр)?
245. Длина лохнеского чудовища 20м и еще половина его длины. Какова его длина?
246. В клетке сидят страусы и жирафы. Всего там находится 14 голов и 36 ног. Сколько стаусов и сколько жирафов сидят в клетке?
247. Даны две одинаковые бочки. Бочка меда и бочка дегтя. Сначалаберут столовую ложку меда и кладут ее в бочку дегтя. Потом берут столовую ложку из бочки дегтя и кладут в бочку меда. Чего больше: меда в дегте или дегтя в меде?
248. Самолет пролетел 100км на юг, 100 на запад и 100 на север. В результате самолет оказался в той же точке из которой он вылетел. Откуда вылетел самолет? Подсказка. Таких точек на глобусе не одна.
249. Для каких простых  $p$  выражение  $p^2+13$  - простое?
250. Нарисовать шестизвездную замкнутую ломанную, такую, что каждое звено пересекается каким-либо ее другим звеном один раз.
251. Дан куб. Каким минимальным количеством разрезов можно его разрезать на 64 одинаковых кубика?
252. Окружность окрашена в синий и красный цвет. Всегда ли можно вписать в нее равнобедренный треугольник так, чтобы все три вершины были одного цвета?

253. Фигурой нельзя накрыть полукруг, но двумя такими же фигурами можно накрыть круг того же радиуса. Может ли так быть?
254. Два кота украли цепочку из шести сосисок и теперь делят ее между собой. По очереди каждый кот перекусывает по одной перемычке между сосисками и съедает получившиеся при этом одиночные сосиски. Каждый хочет получить как можно больше. Кому сколько достанется?
255. В парламенте некоторой страны 100 депутатов. По крайней мере один из них честен. В каждой паре депутатов хотя бы один продажен. Сколько всего честных депутатов?
256. Бактерия делится на две за 20 минут в полдень в стакан положили бактерию, а в полночь он оказался полный. Когда стакан был заполнен на половину?
257. Однажды Штирлиц решил прокатиться на кресельной дороге. В некоторый момент он обратил внимание, что едущее навстречу ему кресло имеет номер 95, а следующее 0, дальше 1, 2 и т.д. Он взглянул на номер своего кресла. Он оказался равен 66. Проехал ли Штирлиц половину пути?
258. Вот очень простая  $G+O=L-O=B \cdot O=L-O=M-K=A$ . Замените буквы цифрами так, чтобы получились верные равенства; при этом одинаковым буквам должны соответствовать одинаковые цифры, а разным разные.
259. Дедушка с тремя внуками вышел прогуляться в парк. Встретившийся им знакомый дедушки спросил, сколько каждому из них лет. Ваня сказал: "Я младше Пети и мне больше пяти лет". Петя произнес: "Я младше Саши на 3 года". А Саша добавил "Нам всем вместе в 3 раза меньше лет, чем дедушке, а вместе с дедушкой нам ровно 100 лет". Сколько лет каждому из внуков?
260. Номер автомашины выражен четырьмя разными цифрами, среди которых нет нуля. Известно, что сумма третьей и четвертой цифр номера в полтора раза больше, цифры, стоящей на втором месте. Эта вторая цифра наибольшая из цифр номера. Число, выраженное второй, третьей и четвертой цифрами номера, кратно сумме этих цифр, причем среди цифр частного есть первая цифра



номера автомашины. Попробуйте по этим данным определить номер автомашины.

261. Сколько раз в течении суток стрелки часов совпадают?
262. Решите числовой ребус:  $USA + USSR = PEASE$ .
263. У Пети три брата. Первый старше его на три года, второй моложе на три года, третий Моложе Пети в трое. Зато отец втрое старше Пети. Всем вместе им 95 лет. Сколько лет каждому?
264. На столе лежат три красные палочки разной длинны, причем сумма длин равняется 30 см, и пять синих палочек, сумма длин которых тоже равняется 30 см. Можно ли распилить те и другие палочки так, чтобы их потом можно было расположить парами, и в каждой паре длины палочек были равные, а цвета разные?
265. Вини-Пух и Пятачок спускаются вниз по движущемуся эскалатору. Вини-Пух движется со скоростью вдвое меньшей, чем скорость эскалатора, а Пятачок (тоже относительно эскалатора) - со скоростью вдвое меньшей, чем скорость Вини-Пуха. Вини-Пух при спуске насчитал 100 ступенек. Сколько ступенек насчитает Пятачок?
266. Металлический прямоугольный ящик без крышки высотой 50 см и объемом  $1 \text{ м}^3$  выкрасили краской изнутри и снаружи. На окраску Ушло 530 г краски при расходе 50 г на один  $\text{м}^2$ . Найдите размеры ящика.
267. В вагоне находится 60 контейнеров трех типов: 0.5 т, 0.3 т и 0.4 т. Стоимость одного контейнера каждого типа 800, 600 и 700 рублей соответственно. общий вес контейнеров 25 т. Найдите их общую стоимость.
268. Найдите наименьшее число, сумма цифр которого делится на 17, и сумма цифр следующего числа тоже делится на 17.
269. Штирлиц и Мюллер имеют равные имущества, причем каждое состоит из известного числа вещей одинаковой стоимости и известного числа монет. Однако как число вещей, так и сумма денег у них различны. Какова стоимость вещи?
270. Найдите два числа, зная, что их сумма равна 20, а произведение 96.

271. Обезьянок резвых стая  
Всласть поевши, развлекалась.  
Их в квадрате часть восьмая  
На поляне забавлялась.  
А двенадцать по лианам...  
Стали прыгать повисая...  
Сколько ж было обезьянок,  
Ты скажи мне в этой стае?
272. Квадрат и число 21 равны 10 корням. Найти корень.
273. Площади двух своих квадратов я сложил:  $25\frac{5}{12}$ . Сторона второго квадрата равна  $\frac{2}{3}$  стороны первого и еще 5. Найти стороны квадратов.
274. 8 братьев имеют 100 мер серебра. Брат над братом поднимается, на сколько не знаю. Доля восьмого брата 6 мер. на сколько брат над братом выше?
275. В числе 12345...57585960 вычеркнуть 100 цифр так, чтобы оставшееся число было максимальным.
276. В числе 12345...57585960 вычеркнуть 100 цифр так, чтобы оставшееся число было минимальным.
277. Найти стороны прямоугольника, зная их сумму и площадь прямоугольника.
278. Докажите, что существует 1000000 подряд идущих составных чисел.
279. Найти стороны прямоугольника, зная их разность и площадь прямоугольника.
280. Прах Диофанта гробница покоит; дивись ей - и камень  
Мудрым искусством скажет усопшего век.  
Волей богов шестую часть он прожил ребенком,  
И половину шестой встретил с пушком на щеках.  
Только минула седьмая, с подругой он обручился.  
С нею пять лет проведя, сына дождался мудрец.

Только пол жизни отцовской сын его прожил.  
Отнят он был у отца ранней могилой своей.  
Дважды два года родитель оплакивал тяжкое горе,  
Тут и увидел предел жизни печальной своей.

281. Найти два целых числа, зная, что разность произведения первого на 19 и второго на 8 равна 13.
282. Доля квадрата равна половине доли корня. Найдите его.
283. Лученков, Бутенко и Агапов хотят купить дом за 24000 руб. Они условились что первый даст половину, второй одну треть, а третий оставшуюся часть. Сколько даст каждый?
284. Штирлиц желает разделить между своими агентами деньги. Если бы у него было на восемь гульденов больше, то он мог бы дать каждому по три, но он даст каждому по два и у него останется три. Сколько было агентов?
285. Один путник идет от града в дом, а ходу ему будет 17 дней, а другой путник от дому во град тот же путь торящий может пройти в 20 дней, оба же сии человек пойдоша во един и тот же час от мест своих, и ведательно есть, В колико дней сойдутся.
286. Штирлиц пришел в оружейный ряд и купил игрушек для своих малых ребят. За первую игрушку заплатил  $\frac{1}{5}$  своих денег, за другую  $\frac{3}{7}$  остатка от первой покупки, за третью игрушку заплатил  $\frac{3}{5}$  остатка от второй покупки; а по приезде в дом нашел в кошельке 1.920.000\$. Сколько в кошельке денег было и сколько за какую игрушку заплачено было.
287. Братья Сообща покупают вещь. Если каждый человек внесет по 8 то избыток равен 3, Если каждый внесет по 7, то недостаток равен 4. Сколько людей и какова стоимость вещи?
288. Доктор Айболит взвесил на весах 5 воробьев и 6 ласточек. Вес всех воробьев тяжелее веса всех ласточек. Если переместить одного воробья и одну ласточку, то вес будет как раз одинаковым. Общий вес ласточек и воробьев ровно 1 кг. Сколько весят ласточка и воробей?

289. Ослица и мул шли вместе, нагруженные мешками равного веса. Ослица жаловалась на тяжесть ноши. "Чего ты жалуешься,- Сказал мул, если ты мне дашь один свой мешок моя ноша будет вдвое тяжелее твоей, а если я дам тебе мешок, то наши грузы сравняются." Сколько было у каждого?
290. Найти число которое от прибавления 5 или отнятия 11 обращается в полный квадрат.
291. Найти три числа так, чтобы суммы всех трех и каждых двух были квадратами.
292. Найти два числа, произведение которых, сложенное с каждым из данных чисел, составит куб некоторого числа.
293. Найти число,  $\frac{19}{20}$  которого равно квадрату самого числа.
294. Найти число, зная что, сложив его со 108 получается число, в 24 раза большее искомого.
295. Однажды на ужин дали 100 бутербродов. На ужин пришло 100 человек съели все бутерброды. При этом каждый зондер съел по 3 бутерброда, каждый школьник по 2 бутерброда, а каждый вожатый по  $\frac{1}{2}$  бутерброда. Сколько зондеров, школьников и вожатых пришли на ужин.
296. Однажды Штирлиц решил послать в Центр радиogramму с помощью спиритического сеанса. В качестве передающей антенны он решил использовать тень от шеста. Зная высоту свечи и высоту вертикального шеста, а так-же расстояние между ними, найти длину передающей антенны.
297. Найти площадь прямоугольника, основание которого вдвое больше высоты, а площадь численно равна периметру.
298. Две башни, одна высотой 40 метров, а другая 30 метров, расположены на расстоянии 50 метров одна от другой. К расположенному между ними колодцу слетают одновременно с обеих башен две птички и, летя с одинаковой скоростью, одновременно прибывают к колодцу. найти расстояние от колодца до башен.

299. Разложите слово **КРИ-ПТА-МИ-НО** на слоги. Замените буквы цифрами так, чтобы получившееся числа были точными квадратами.
300. Предполагается использовать 2 млн рублей на путевки в дом отдыха. Есть путевки на 15, 27, и 45 дней. стоимость их соответственно 21 тыс., 40 тыс. и 60 тыс рублей. Сколько путевок нужно купить, чтобы число дней было наибольшим?
301. В городе имеется два вида троллейбусов, причем количество троллейбусов каждого вида одинаково. Какова вероятность того, что из двух подошедших к остановке троллейбусов есть хотя бы один, следующий по первому маршруту.
302. В некоторый момент труба красноярского Горнохимического комбината падает на заводскую площадь и свободно катится по ней. Какой минимальный радиус должна иметь заводская площадь, чтобы труба не покинула пределов предприятия. Радиус оснований 5 и 2 м. высота 50 м. Потерями кинетической энергии при разрушении заводского инвентаря пренебречь.
303. Чтобы связать Аркадия Агапова школьнику требуется 10 м веревки. сколько веревки потребуется этому школьнику, чтобы привязать Аркадия к сосне, если радиус его сечения равен  $r$ , а радиус сечения сосны  $R$ . Веревку считать нерастяжимой, Аркадия и сосну круглыми и недеформируемыми. Количество витков, требующихся для связывания в обоих случаях одинаковым.
304. На 1000 рублей решено купить елочных украшений.. елочные игрушки продаются наборами. Набор состоящий из 20 игрушек стоит 40 рублей, из 35 игрушек 60 рублей, из 50 игрушек 90 рублей. Сколько и каких наборов нужно купить, чтобы было куплено наибольшее число игрушек?
305. Пересчитав сложенные в кучу кокосовые орехи, первый прохожий обнаружил, что если 1 орех отдать мартышке, то число оставшихся ореов делится на  $n$  без остатка. Отдав лишний орех мартышке, он взял себе  $1/n$  оставшихся орехов и ушел. Так же поступили и те, кому случилось набрести на кучу орехов после него. Каждый, пересчитав орехи, замечал, что их число при делении на  $n$  дает остаток 1; отдав мартышке лишних орех, он

- забирал себе  $1/n$  оставшихся орехов и шествовал дальше. После того как ушел  $n$ -й "посетитель", число орехов оставшихся в куче, делилось на  $n$ . Сколько орехов было в начале и сколько осталось в конце?
306. Купили несколько одинаковых книг и несколько одинаковых альбомов. За книги заплатили 1056 рублей, за альбомы 56 рублей. Книг купили на 6 штук больше, чем альбомов. Сколько купили книг, если цена одной книги более чем на 100 рублей превосходит цену одного альбома.
307. У Штирлица были кубики. Он решил разложить их в одинаковые ряды по 4 кубика в каждом, но при этом 1 кубик остался лишним. Тогда Штирлиц решил разложить кубики в одинаковые ряды по 3 кубика в каждом. Опять 1 кубик остался лишним. Удалось Штирлицу разложить свои кубики в одинаковые ряды, только положив в каждом ряду по 5 кубиков. Сколько кубиков было у Штирлица, если известно, что их было меньше 30.
308. Цифры от 1 до 9 нужно расставить вместо звездочек, чтобы выполнялось равенство  $****.***=**$ .
309. ABCD -й год был годом второй половины VD-го века нашей эры. Найдите этот год. Одинаковыми буквами обозначены одни и те же цифры.
310. Написан натуральный ряд чисел 123456789101112131415... какая цифра стоит на 1001 месте?
311. Урожай фруктов в этом году был отличный. Пятачок наварил 19 банок варенья, и расставил их на трех полках в погребе так, что на каждой полке стояло одинаковое число литров варенья. На первую полку он поставил одну большую и четыре средние банки, на вторую - две большие и шесть литровых банок, на третью - одну большую, три средних и три литровых банки. Сколько литров варенья сварил Пятачок?
312. Найти основание системы счисления меньше 100, в которой 2101 было бы точным квадратом.
313. У некоторого царя было два мудреца: Али-ибн-Вали и Вали-ибн-Али. Желая убедиться в их мудрости, царь призвал мудрецов к

себе сказал: "Я задумал два разных числа. Они оба целые, каждое больше единицы. Я перемножил эти числа и результат сообщу Али и при этом Вали скажу сумму этих чисел. Еще я скажу Вали что число, которое знает Али, не больше 60. Если вы и вправду так мудры, как о вас говорят, то сможете узнать исходные числа"?

Мудрецы задумались. Первым нарушил молчание Али.

- Я не знаю этих чисел, сказал он, опуская голову.

- Я это знал,- подал голос Вали.

- Тогда я знаю эти числа,- обрадовался Али.

- Тогда и я знаю!- воскликнул Вали.

И мудрецы сообщили пораженному царю задуманные им числа.

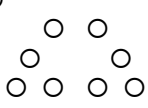
Определите их и вы.

314. Найдите два числа, произведение которых равно сумме всех цифр входящих в эти числа.
315. Лишь одно число удовлетворяет простому условию - быть в 3.5 раза больше суммы образующих его цифр.
316. Несколько чисел больше суммы своих цифр ровно в 2.5 раза. Найдите хотя бы одно такое число.
317. Составьте анаграммы для каждой из приведенных троек слов. Анаграмма должна представлять собой новое слово, в данном случае - название города, в которое входят все буквы тройки:
- шегол+банк+вес
  - бокс+овин+рис
  - нерв+пост+предок
  - повар+полк+свет
  - вид+сквер+сено
  - раней+год+ил
  - реле+газ+дно
318. Семь гномов сидят за круглым столом. Перед каждым стоит высокий бокал. Бокалы наполнены молоком. Всего молока 3 литра. Выполняя магический, обряд один из гномов разливает молоко из своего бокала поровну всем семи гномам. Его сосед справа проделывает тоже самое с содержимым своего бокала. Сидящий справа гном, в свою очередь, поступает так же, а за ним

все остальные. После того как свое молоко разделит седьмой гном, в каждом бокале окажется столько же молока, сколько и раньше. Определить, сколько молока в каждом бокале.

319. В одном зоопарке страусов втрое больше чем какаду. Количество обезьян составляет разницу между количеством пони и суммой страусов и львов. Всего у животных 14 грив, 92 лапы и 42 уха. Сколько животных в зоопарке?
320. В каждой из трех коробок находится по два шарика. В одной два белых, в другой два черных и в третьей белый и черный. На каждой коробке есть табличка, в которой указано какие именно шары в ней находятся. Известно, что ни одна табличка не соответствует содержимому. Как вытащив всего один шарик правильно расставить таблички?
321. Какое наибольшее число можно записать при помощи трех цифр 3?
322. Какое наибольшее число можно записать при помощи четырех цифр 1?
323. Какое наибольшее число можно записать при помощи четырех цифр 2?
324. Брат и сестра получили в наследство 900 долларов. Если сестра отдаст брату из своей доли 100 долларов, то брат окажется вдвое богаче сестры. Сколько денег досталось в наследство каждому из них?
325. Выразите 100, употребив все 10 цифр и различные арифметические знаки.
326. Учитель принес в класс 111 тетрадей и разделил их поровну между детьми. Детей в классе больше 20 и меньше 40. Сколько детей в классе?
327. Как трем человекам при помощи двухместного мотоцикла преодолеть расстояние в 60 км за 3 часа, если скорость мотоцикла 50 км/ч, а скорость пешехода 5 км/ч?
328. Умножили два числа - получилось 105. Какие числа умножили? Укажите все пары таких чисел (целых).



329. Если обойти земной шар по экватору, то макушка головы описала бы более длинный путь, чем ноги. Как велика эта разница?  
(Рост =  $h$ )
330. Написаны числа от 1 до 99: 12345...9596979899. Сколько раз в записи встречается цифра 5?
331. Сколько дат века можно записать одинаковыми цифрами?  
(Например, 2.2.22)
332. Разместить цифры 1 - 9 в кружках так, чтобы сумма их на каждой стороне была равна 17?  
○
- 
333. Двое рэкетиров поделили между собой 7 000 000 руб., причем один получил на 3 000 000 руб. больше другого. Сколько денег досталось каждому из них?
334. До начала прилива вода была на уровне 3-ей ступеньки свешивающейся с плавающего корабля веревочной лестницы. На каком уровне будет вода через 3 часа после начала прилива, если расстояние между ступеньками 30 см, а скорость прилива 2 см/с?
335. Вокруг квадратной клумбы надо разложить 14 камней, так чтобы вдоль каждой стороны было одинаковое количество камней.
336. Сколькими нулями заканчивается произведение:  $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 99$ ?
337. Трехзначное число  $87*$  делится на 5 и на 3. Какова последняя цифра?
338. В записи  $4 \cdot 12 + 18 : 6 + 3$  расставить скобки так, чтобы получилось 50.
339. Найти 2 трехзначных числа, зная, что их сумма кратна 498, а частное кратно 5.
340. Некоторое число оканчивается на 2. Если эту цифру перенести в начало числа, то число удвоится. Найти наименьшее такое число.
341. Квадрат числа состоит из цифр 0, 2, 3, 5. Какое это число?

342. Из числа 123456789101112131415161718 вычеркнуть 15 цифр так, чтобы оставшееся число было наименьшим.
343. Из числа 123456789101112131415161718 вычеркнуть 15 цифр так, чтобы оставшееся число было наибольшим.
344. Сколькими способами монету в 20 руб. можно разменять монетами, достоинством в 10, 5, 3 и 1 руб.
345. Сколько среди целых чисел от 10 до 1000 таких, в записи которых встречаются ровно 3 одинаковые цифры?
346. Сколько среди целых чисел от 10 до 1000 таких, у которых каждая последующая цифра больше предыдущей?
347. Сколько среди целых чисел от 10 до 1000 таких, у которых сумма цифр равна 9?
348. Какой цифрой заканчивается число  $6^{1994}$  ?
349. Какой цифрой заканчивается число  $3^{1994}$  ?
350. Какой цифрой оканчивается число  $9999^{999^{999}}$
351. В пруд пустили 30 щук, которые постепенно поедали друг друга. Щука считается сытой если она съела 3-х щук (сытых или голодных). Каково наибольшее число щук, которые могут насытиться?
352. Найти такие четыре разных целых числа, что сумма любых трех из них делится на четвертое.
353. Найти наибольший общий делитель чисел  $2n + 3$  и  $n + 7$ .
354. Найти все целые  $n$  при которых  $\frac{19n + 7}{7n + 11}$  целое число.
355. При каких натуральных значениях  $n$  число  $n^5 - n$  делится на 120?
356. Может ли сумма квадратов двух нечетных чисел быть квадратом целого числа?

357. Чтобы узнать, является ли число 1601 простым, его стали последовательно делить на 2, 3, 5 и т.д. На каком простом числе можно прекратить испытания?
358. Число  $p$  простое. Сколько существует чисел взаимно простых с числом  $p^3$  и меньших его?
359. Найти целые решения уравнения:  $x^2 = x + y$ .
360. Найти целые решения уравнения:  $6x^2 + 5y^2 = 74$ .
361. Разложить на множители:  $x^8 + x^4 + 1$ .
362. Разложить на множители:  $x^8 + x^7 + 1$ .
363. Разложить на множители:  $x^8 + x + 1$ .
364. Сколькими способами можно раскрасить круг, разбитый на 5 секторов с помощью 6 красок (каждый сектор раскрашиваем одной краской)? Две раскраски совпадающие при повороте круга, считаем одинаковыми.
365. В столовую пришли 10 учащихся. Сколькими способами их можно рассадить за 4 стола?
366. Сколько делителей у числа  $3^6 \cdot 9^6$  ?
367. Сколько делителей у числа  $2^4 \cdot 3^5$  ?
368. Сколько делителей у числа  $2^3 \cdot 3^4 \cdot 5^5$  ?
369. Каких чисел больше, среди чисел 1 - 1000, в записи которых есть хоть одна единица или среди цифр которых единиц нет?
370. На окружности отмечены 10 точек. Сколько можно провести отрезков с концами в этих точках?
371. Имеются 552 гири весом 1г, 2г, 3г, ..., 552г. Разложить их на три равные по весу кучки.
372. Имеются 555 гирь весом 1г, 2г, 3г, ..., 555г. Разложить их на три равные по весу кучки.
373. Найти 2 последние цифры числа  $2^{1995}$  .

374. Найти 8 простых чисел, сумма квадратов которых на 992 меньше, чем учетверенное произведение.
375. Найти число, если для записи его шестой степени использовались по одному разу цифры 2, 4, 5 и по два раза 8 и 9.
376. Найти все целые  $n$ , для которых  $\frac{n+1}{2n-1}$  целое.
377. У князя Гвидона было трое сыновей. Среди его потомков 93 имели по двое сыновей и ни одной дочери, а все прочие умерли бездетными. Сколько всего потомков было у князя Гвидона?
378. Сколькими различными способами можно вырезать из квадратного листа бумаги, состоящего из 100 клеток, прямоугольник ширины 3 (разрезы по границе клеток)? Шириной прямоугольника называется длина меньшей из его сторон (у квадрата - длина стороны).
379. Плитка шоколада состоит из  $5 * 8$  квадратных долек. Плитка разламывается по прямым, разделяющим дольки, до тех пор пока не получится 40 отдельных долек. Сколько раз придется ломать плитку?
380. В классе учатся 30 человек. Во время диктанта один ученик сделал 12 ошибок, а остальные - меньше. Докажите, что в классе есть по крайней мере три ученика, сделавших одинаковое количество ошибок.
381. В равенстве **ЛИК** · **ЛИК** = **БУБЛИК** заменить буквы цифрами так, чтобы получилось верное равенство.
382. В равенстве **СУК** · **СУК** = **БАРСУК** заменить буквы цифрами так, чтобы получилось верное равенство.
383. Коля, Леня и Миша купили футбольный мяч. Сумма денег вложенных каждым из них, не превосходит половины суммы, вложенной двумя остальными. Сколько денег вложил Миша, если мяч стоил 6 рублей?
384. Семь грибников собрали вместе 100 грибов, причем все собрали разное количество грибов. Докажите, что есть трое грибников, которые вместе собрали не меньше 50 грибов.

385. 30 школьников из пяти классов придумали 40 задач по математике, причем одноклассники - одинаковое число, а школьники из разных классов - разное. Сколько школьников придумали ровно по одной задаче?
386. Бактерии имеют такой закон развития: каждая живет один час и каждые полчаса порождает одну новую (всего две за жизнь). Каково будет потомство одной бактерии через 6 часов после ее рождения?
387. Решить уравнение:  $5^x + 12^x = 13^x$ .
388. Может ли площадь треугольника быть больше 1 см<sup>2</sup>, если все три его высоты не превосходят 1 см?
389. Сколько двоек будет в разложении числа 1995! на простые множители?
390. Как, имея линейку с делениями, извлечь квадратный корень из произведения двух чисел?
391. Из шести спичек сложить четыре правильных треугольника так, чтобы стороной каждого была целая спичка.
392. В каждой клетке доски 5 \* 5 сидит жук. В некоторый момент все жуки переползают на соседние (по горизонтали или вертикали) клетки. Всегда ли при этом останется пустая клетка?
393. Мышка грызет куб сыра с ребром 3, разбитый на 27 единичных кубиков. когда мышка съедает какой-либо кубик, она переходит к другому, имеющему с предыдущим общую грань. Может ли мышка съесть весь куб кроме среднего кубика?
394. Плоскость покрыта квадратной решеткой. Можно ли через любой узел провести прямую, не проходящую больше ни через один узел решетки?
395. В гостиницу приехал путешественник. Денег он не имел, а обладал лишь серебряной цепочкой, состоящей из шести звеньев. За каждый день пребывания в гостинице он расплачивался только одним звеном цепочки. Как путешественнику распилить цепочку, чтобы прожить в гостинице шесть дней и ежедневно расплачиваться с хозяином.

396. Через вершину А выпуклого четырехугольника ABCD провести прямую, разбивающую его на две фигуры одинаковой площади.
397. Докажите, что произведение цифр неоднозначного числа меньше этого числа.
398. С помощью циркуля и линейки разделить данный угол в  $19^\circ$  на 19 равных частей.
399. Разбирается дело Брауна, Джонса и Смита. В процессе расследования каждый из них сделал про два заявления.
- Браун - Я не делал этого.  
Джонс не делал этого.
- Джонс - Браун не делал этого.  
Смит сделал это.
- Смит - Я не делал этого.  
Браун сделал это.
- Было установлено, что один из них дважды солгал, другой дважды сказал правду, третий раз солгал и раз сказал правду. Кто совершил преступление?
400. Найти число, которое делится на 2 и 9 и имеет всего 14 делителей (включая 1 и само это число).
401. В выпуклом четырехугольнике найти точку, для которой сумма расстояний до вершин минимальна.
402. Улитка ползет из точки А поворачивая на  $90^\circ$  в какую-нибудь сторону через каждые 15 минут. Докажите, что она может вернуться в точку А только через целое число часов. (Скорость улитки постоянна.)
403. В ящике лежит 100 разноцветных шариков: 28 красных, 20 зеленых, 12 желтых, 20 синих, 10 белых и 10 черных. Какое наименьшее число шариков надо вытащить, не заглядывая в ящик, чтобы среди них обязательно оказалось 15 шариков одного цвета.
404. В выпуклом 10-угольнике проведены все диагонали. На сколько частей они делят 10-угольник, если никакие три из них не пересекаются в одной точке?

405. Известно, что  $10333147966386144929 * 66651337523200000000$  равно числу  $35!$ . Найти цифру, замененную звездочкой.
406. Имеется  $n$  гирь с весами  $1, 2, 3, 4, \dots, n$  и. Их надо разложить на три равные по весу кучки. При каких  $n$  это возможно?
407. В равенстве ФУТ:БОЛ = 0,ГОЛГОЛГОЛГОЛ...  
вместо каждой из семи букв поставить определенную цифру так, чтобы получилось тождество. (Разные буквы означают разные цифры, перед запятой стоит ноль.)
408. Можно ли выложить в цепь в соответствии с правилами игры в домино все кости, не содержащие шестерок?
409. На какое наибольшее число частей могут делить плоскость 6 окружностей?
410. Найти геометрическое место вершин треугольника, Если известны три точки лежащие на различных его сторонах.
411. Кролик решил построить треугольный забор. Он знает, где должны быть середины двух сторон и прямая на которой лежит биссектриса проведенная к одной из этих сторон. Помогите Кролику построить его забор.
412. Известно, что  $a + b + c < 0$ , и уравнение  $ax^2 + bx + c = 0$  не имеет действительных корней. Найти знак  $c$ .
413. Можно ли найти числа  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_{1995}$ , равные  $+1$  или  $-1$  каждое, Такие что:  
 $a_1 a_2 + a_2 a_3 + a_3 a_4 + \dots + a_{1993} a_{1994} + a_{1994} a_{1995} = 0$ ?
414. Расставить в записи  $4 \ 12 \ +18:6+3$  скобки так чтобы получилось наибольшее возможное число.
415. Верно ли, что среди любых 30 разных натуральных чисел не превосходящих 50, всегда можно выбрать два, одно из которых точно в два раза больше другого?
416. Может ли сумма квадратов двух нечетных чисел быть квадратом целого числа?
417. Из всех треугольников с данным основанием и высотой  $h$  опущенной на него найти треугольник минимального периметра.

418. На плоскости  $n$  точек. Имеет ли кратчайшая ломаная с вершинами в этих точках точки самопересечения?
419. Как с помощью всевозможных математических операций из пяти чисел 3 получить число 31?
420. В розыгрыше кубка по футболу (один круг) участвует 12 команд. Верно ли, что в любой момент найдутся две команды сыгравшие одинаковое число игр?
421. Внутри выпуклого четырехугольника найти точку, сумма расстояний от которой до вершин имеет наименьшую длину.
422. Между деревнями расстояние 10 км. В одной живет 50 школьников, а в другой 100. В каком месте надо поставить школу, чтобы суммарное число человеко-часов, затрачиваемых школьниками на дорогу до нее было минимальным,
423. Число  $p$  - простое. Сколько существует чисел, больших 1 взаимно простых с  $p^3$  и меньших его?
424. Однажды Штирлиц решил придумать новый код для передачи шифровок в Центр. Он выписал подряд без повторов все двузначные числа, кроме чисел заканчивающихся нулем. При этом каждое следующее число начинается с той цифры, которой заканчивается предыдущее, например: 23 34 42 27 76 63 ... Среди таких он выбрал наибольшее и наименьшее числа и нашел их сумму. Определите новый код.

**Приняв каждую из следующих пар суждений за посылку силлогизма, вывести заключение.**

425. Свиньи не летают.  
Свиньи прожорливы.
426. Все солдаты отлично маршируют.  
Некоторые дети - не солдаты.
427. Ни один свадебный пирог не полезен.  
Всего, что не полезно, следует избегать.
428. Джон трудолюбив.  
Ни один трудолюбивый человек не честен.



429. Ни один философ не тщеславен.  
Некоторые тщеславные люди - не игроки.
430. Некоторые законы о налогах несправедливы.  
Все законы, принятые на прошлой неделе, относятся к налогообложению.
431. Ни один военный не пишет стихов.  
Ни один из моих жильцов не штатский.
432. Ни одно лекарство не приятно на вкус.  
Александрийский лист - лекарство.
433. Некоторые циркуляры не доставляют удовольствия.  
Ни одно письмо, в котором содержится какая-нибудь просьба, не доставляет удовольствия.
434. Все британцы отважны.  
Ни один моряк не хвостун.
435. Ничто разумное не ставило меня в тупик.  
Логика ставит меня в тупик.
436. Джон трудолюбив.  
Все трудолюбивые люди счастливы.
437. Если человек на чеку, он не даст провести себя мошеннику.  
Вы и я на чеку.
438. Некоторые сны ужасны.  
Ни один барашек не внушает ужаса.
439. Ни одному лысому созданию не нужна расческа.  
Ни одной ящерицы нет волос.
440. Все битвы сопровождаются страшным шумом.  
То, что происходит без шума, может ускользнуть от внимания.
441. Все мои кузины несправедливы.  
Ни один судья не несправедлив.
442. Ни одно богатое приключениями путешествие не останется забытым.

Путешествия без приключений не стоя того, чтобы им посвящали книги.

443. Все мои мальчики непослушны.  
Все мои девочки недовольны.
444. Ни одна приятная неожиданность не вызывает у меня чувство досады. Ваш визит для меня приятная неожиданность.

### Ум хорошо... А умный ум - лучше

1. Горело 7 свечей, три из них потушили. Сколько осталось?
2. На одном дереве сидело 40 сорок. Проходил охотник, выстрелил и убил 6 сорок. Сколько сорок осталось на дереве?
3. Двое краснокожих сидели на бревнышке, один повыше ростом, другой пониже. Тот, кто пониже доводится сыном тому, кто повыше, хотя тот, кто повыше, - не его отец. Как вы это объясните.
4. Может ли мусульманин жениться на сестре своей вдовы?
5. Этот вопрос обращен к тем читателям, которые знают хоть что-нибудь о католицизме. Может ли католик жениться на сестре своей вдовы?
6. Из одного и того же куска пластилина слепили (по очереди): шарик, кубик, цилиндр. Объем какой из фигур был максимален?
7. Шла Баба-Яга Костяная Нога в Звенигород и повстречала троих Леших. Каждый нес по мешку, в каждом мешке по коту. Сколько существ направлялось в Звенигород?
8. Как сделать из двух спичек 10 не ломая их?
9. Нельзя ли из трех спичек сделать 6 не ломая их?
10. Два отца и два сына поймали трех зайцев, а досталось каждому по одному зайцу. Как это могло случиться?

11. Из Москвы в Минск самолет летит 1 час 40 минут, а обратно летит 100 минут. Чем объяснить такую разницу?
12. Почему берлинский парикмахер предпочитает брить двух французов, а не одного англичанина?
13. Если вы любите грамматику, то вас, может быть, заинтересует следующий вопрос. Как правильно сказать: "не вижу белый желток" или "белого желтка"?
14. Чтобы проползти по беговой дорожке одного стадиона по часовой стрелке, улитке требуется полтора часа. Когда же улитка ползет по той же дорожке против часовой стрелки, то полный круг она совершает за 90 минут. Чем объяснить несовпадение результатов.
15. Шесть стаканов стоят в ряд на столе. Три левых наполнены водой. Три правых пусты. Нужно сделать так, чтобы пустые и полные стаканы чередовались. (Прикасаясь только к одному стакану.)
16. Крыша одного дома не симметрична: один скат ее составляет с горизонталью угол  $60^\circ$ , другой - угол  $70^\circ$ . Предположим, что петух откладывает яйцо на гребень крыши. В какую сторону упадет яйцо - в сторону более пологого или крутого ската?
17. Предположим, что на границе между Соединенными Штатами Америки и Канадой произошла авиационная катастрофа. В какой из двух стран, по вашему мнению, должны быть похоронены уцелевшие пассажиры?
18. Много лет назад, в одну душную июльскую полночь в Омахе пошел сильный дождь. Возможно ли, чтобы через 72 часа в Омахе сияло солнце?
19. Можно ли двумя монетами, одна из которых не пятак, заплатить 55 копеек?
20. Мистер Смит ехал в машине вместе со своим сыном Артуром. Их машина попала в катастрофу. Отец погиб на месте, а сын в тяжелом состоянии доставлен в ближайшую больницу. Взглянув на пострадавшего, дежурный хирург побледнел и сказал: "Я не

могу оперировать его. Ведь это же мой сын Артур!!!". Может ли такое быть?

21. У маленькой девочки Юли 2 монеты на общую сумму 15 копеек. Одна из них не десятик. Что это за монеты?
22. Пастух гнал гусей. Один впереди трех идет. Один трех подгоняет, и два по середине. Сколько всего гусей?
23. Областное бюро прогнозов сообщило в 3 часа дня, что в ближайшую неделю сохранится безоблачная погода. Можно ли ожидать, что в области через 60 часов будет светить солнце?
24. У животного две правые и две левые ноги, две ноги впереди и две ноги позади. Сколько всего ног?
25. Большой, зеленый, живет под землей и питается камнями. Кто это?
26. Большой, тяжелый, не тонет и не жужжит. Что это такое?
27. Летели утки: одна впереди и две позади, Одна позади и две впереди, одна между двумя и три в ряд. Сколько летело уток?
28. Поезд отправляется из Бостона в Нью-Йорк. Через час другой поезд отправляется из Нью-Йорка в Бостон. Оба поезда едут с одной и той же скоростью. Какой из них в момент встречи будет находиться на меньшем расстоянии от Бостона?

### Ты большой, а я еще больше.

1. Сравнить два числа  $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{7}{8} \cdot \frac{9}{10} \cdot \dots \cdot \frac{9999}{10000}$  и  $\frac{1}{100}$ .
2. Что больше:  $2^{500}$  или  $5^{200}$  ?
3. Что больше:  $5^{300}$  или  $3^{500}$  ?
4. Что больше:  $2^{300}$  или  $3^{200}$  ?
5. Что больше:  $2^{700}$  или  $5^{300}$  ?

6. Что больше  $200!$  или  $10^{200}$ .
7. Какое из чисел больше  $31^{11}$  или  $17^{14}$
8. Какое число больше  $\sin(\cos x)$  или  $\cos(\sin x)$  ?
9. Что больше  $400!$  или  $2^{1995}$ .
10. Что больше  $1994 \cdot 1996$  или  $1995 \cdot 1995$ ?
11. Замените в неравенствах буквы цифрами так, чтобы все неравенства стали верными. (Одинаковые буквы заменяются на одинаковые цифры, разные - на разные.)  
 **$\Pi > P > O < E < K < T < И < P > O > V > A > H < И > E$**

### **... Где же кружка?**

Наполним бокалы,  
Сдвинем их разм.  
Да здравствует сила,  
да здравствует разум!

1. В одной бочке спирт, а в другой столько же воды. Из первой бочки взяли 1л спирта и перелили в бочку с водой. После этого 1л образовавшейся смеси перелили обратно в первую бочку. Чего больше - воды в первой бочке или спирта во второй?
2. Имеем 3 сосуда вместимостью 8, 5, 3 литра. Наибольший сосуд полон молока. Как разделить это молоко на 2 равные части, используя имеющиеся сосуды?
3. В бочке не менее 10 литров бензина. Как отлить из нее 6 литров с помощью девятилитрового ведра и пятилитрового бидона?
4. Из восьмилитрового ведра, наполненного молоком, надо отлить 4 литра с помощью пустых трехлитрового и пятилитрового бидонов?

5. Двенадцати ведерная бочка наполнена керосином. Разделить его на две равные части, пользуясь пустыми пятиведерной и восьмиведерной бочками.
6. В бочке находится не менее 13 ведер бензина. Как отлить из нее 8 ведер с помощью девяти ведерной и пяти-ведерной бочек?
7. В кастрюле налито 10 литров сиропа. Из нее отливают 1 литр сиропа и доливают 1 литр воды. Затем отливают 1 л смеси и снова доливают 1 л воды. Может ли сироп в результате таких операций оказаться разбавленным в два раза?
8. Даны два сосуда, в одном из которых содержится 10 мл воды, а в другом - 10 мл вина. Из сосуда с водой в сосуд с вином отливают 3 мл воды и после тщательного перемешивания 3 мл смеси переливают обратно в сосуд с водой. Спрашивается, чего больше, воды в сосуде с вином или вина в сосуде с водой.

### На клеточном уровне

#### *(Короли с шашками, слоны и кони)*

1. 4 белых и 4 черных шашки расположены так: ч ч ч ч б б б б требуется их переставить так: б б б б ч ч ч ч в соблюдении условий:
  - а) каждая шашка не должна возвращаться на клетку, где она уже побывала;
  - б) каждая шашка может перескочить на ближайшую клетку или через одну клетку, но не дальше;
  - в) в каждой клетке не должно быть более одной шашки;
  - г) начинать с белой шашки.
2. Взять 4 белых и 4 черных шашки и положить в ряд в переменном порядке: б ч б ч б ч б ч. Можно пользоваться свободным местом только для двух шашек, и можно на это свободное место перемещать только

3. Две рядом лежащие шашки, не меняя порядка, в котором они лежат. Требуется в 4 перемещения шашек поставить шашки так, чтобы сначала находилось 4 черные, а затем 4 белые шашки.
4. Взять 5 белых и 5 черных шашек и положить их в ряд в переменном порядке: б ч б ч б ч б ч б ч б. Можно пользоваться свободным местом только для двух шашек, и можно на это свободное место перемещать только две рядом лежащие шашки, не меняя их порядка. Требуется в пять перемещений шашек уложить шашки так, чтобы подряд были расположены сначала черные, а затем белые шашки.
5. Назовите максимальное количество белых офицеров, которых за одну партию может срубить черный офицер.
6. Какое максимальное число фигур может срубить пешка за одну партию
7. Какое максимальное число пешек может срубить пешка за одну партию
8. Имеются шахматная доска с 64 клетками и 32 костяшки домино, каждая из которых покрывает ровно две клетки. Требуется покрыть доску 31 костяшкой домино, оставив свободными две крайние клетки одной из диагоналей.
9. На пустую шашечную доску (8 x 8) надо поместить 2 различные шашки. Сколько различных положений могут они занимать на доске?
10. На шахматной доске размером  $8 \times 8 = 64$  клетки произвольно проведена прямая. Чему равно наибольшее число клеток, которые она может пересечь?  
(ответ: 15 клеток)
11. На шахматной доске стоит конь (шахматный). Может ли он за два хода перейти на клетку, соседнюю с исходной? (Соседними называются клетки, имеющие общую сторону.)
12. В левом нижнем углу шахматной доски стоит ладья. Крокодил ена и Чебурашка по очереди передвигают ладью либо вверх либо вправо на одну, две или три клетки. Проигрывает тот, кто не

*МАТЕМАТИКА. На клеточном уровне.*

***КЛШ***

может сделать ход. Начинает Чебурашка. Кто выиграет при правильной игре?





## Физика.

### Качественные задачи.

1. В стакан с водой положили кусочек льда. Что будет с уровнем воды когда лед растает?
2. Как нужно бросить мяч, чтобы он, не ударяясь ни о какие предметы, вернулся обратно?
3. На яблоне висит яблоко. Его хочет сбить стрелок из лука. В момент выстрела яблоко срывается с ветки. Куда должен целиться стрелок, чтобы попасть в яблоко?
4. Стрелку компаса укрепили на плоской пробке и опустили пробку в воду. Как будет вести себя пробка?
5. Как-то раз Штирлиц уронил термометр, которым обычно измеряю температуру фотореактивов. Термометр не разбился, но столбик спирта "разорвался". Как починить термометр?
6. Мощный газодинамический лазер сбивает самолет на высоте 12 километров. Оценить скорость лазера, если известно, что длина лазера 12 километров.
7. Как с помощью палстилина и линейки измерить объем камушка неправильной формы?
8. Двери в салоне электрички движутся на роликах по направляющим расположенным не горизонтально, а наклонно. Почему?
9. Лихие капитаны парусников, перевозившие хлопок из Австралии в Англию, не стремились загружать свои корабли полностью, хотя были заинтересованы в перевозке большего количества хлопка. Почему?

10. Во флакон неправильной формы налили некоторое количество жидкости. Как, не имея никаких измерительных инструментов и других сосудов, узнать, занимает ли жидкость больше половины объема флакона или нет?
11. Как найти центр нарисованной окружности, если в вашем распоряжении лишь карандаш и обычная линейка с параллельными краями (ширина линейки меньше диаметра окружности)?
12. Заядлый альпинист Сергеев рассказывал нам, что сумерки в горах заметно короче, чем на равнине. Как вы думаете почему?
13. На родине у Штирлица речка небольшая. Обычно он переходит ее погружаясь не более чем по пояс. Дно илистое, и ноги проваливаются в ил по щиколотку. Однажды после сильных дождей вода в реке сильно поднялась. Теперь уже переходя реку, Штирлиц погружается в воду по шею. Произошла странная вещь, ноги перестали вязнуть в иле. Почему?
14. Можно ли измерить время линейкой?
15. Можно ли измерить длину секундомером?
16. Солнце взошло точно на востоке. Где оно зайдет в этот день.
17. Какие капли падают быстрее: крупные или мелкие?
18. Однажды Штирлиц заблудился в лесу. Уже остановился, чтобы развести костер и заночевать, как споткнулся о водопроводную трубу. "Нужно идти вдоль трубы - смекнул Штирлиц, но в какую сторону?" Туда, куда течет вода, ведь она течет к людям. Как Штирлиц определил, куда течет вода?
19. Что произойдет с температурой в комнате, если открыть дверцу работающего холодильника?
20. Изменится ли осадка парохода, перешедшего из северных вод в экваториальные, вследствие изменения ускорения силы тяжести с высотой?
21. Чем объяснить, что в марте продолжительность дня изменяется быстрее, чем в декабре?

22. Когда велосипедист хочет въехать на тротуар, он поднимает руль к себе. При этом переднее колесо велосипеда приподнимается, и велосипед въезжает на тротуар. Почему это удастся сделать, а барон Мюнхгаузен не мог вытащить себя из болота за волосы?
23. Известно, что Луна обращена к земле все время одной и той же стороной. Вращается ли Луна вокруг своей оси?
24. Поднимая ведро с углем на 4-ый этаж, мы увеличиваем его потенциальную энергию. Куда исчезает эта дополнительная энергия при сгорании угля в печке?
25. С какой поверхности быстрее взлетит ракета: с бетонной площадки или с поверхности воды?
26. За счет какой энергии поднимается вверх стратостат, не имеющий двигателя?
27. Оценить скорость дыма в печной трубе.
28. Оценить частоту колебаний крыльев вороны.
29. Почему шоссе сильнее разбито у обочины?
30. Оценить необходимую мощность и расход топлива для автопоезда "КАМАЗ" при движении по шоссе.
31. Оценить мощность ядерного реактора подводной лодки.
32. Как рассчитать и проверить среднюю скорость частиц пламени свечи.
33. Оценить скорость падения парашютиста, т.е. в затяжном прыжке.
34. Оценить максимальную скорость велосипедиста на треке.
35. Оценить скорость "молний".
36. Как можно определить избыточное давление создаваемое в легких при резком выдохе?
37. Оценить размер капель в облаках.
38. Оценить число молекул в облаках.
39. Оценить число молекул газа в атмосфере Земли.

40. Оценить число травинок на поляне.
41. Оценить число волос на голове.
42. Оценить число молекул составляющих планету Земля.
43. Оценить температуру на Марсе.
44. Сколько раз можно разрезать яблоко на пополам?
45. Оценить отклонение луча света при прохождении вблизи Солнца.
46. Оценить скорость подъема пузырька воздуха со дна водоема.
47. При каком давлении и в каком мете лопнет жесткая банка тушенки, брошенная в костер?
48. Оценить радиус электрона.
49. Оценить расход воды питьевого фонтанчика за сутки.
50. Сколько воды останется в стакане после его опрокидывания?
51. Оценить величину избыточного давления в шинах автомобиля "Жигули".
52. Каскадер на скорости 100 км/час направляет автомобиль "Волга" в пропасть глубиной 1 км. Сколько оборотов сделает машина при падении?
53. Оценить время вытекания воды из бутылки объемом 0.5 литра.
54. Оценить время вытекания воды ванны у вас в квартире.
55. Оценить скорость вытекания воды из сосуда в форме куба с ребром 1 метр через отверстие диаметром 1 см в его дне.
56. Оценить увеличение стекла витрины толщиной 2 см.
57. Оценить силу удара футболиста по мячу.
58. Оценить время выхода воздуха из станции "Мир" при возникновении пробойны от метеорита диаметром 1 см.
59. Оценить площадь солнечного паруса, необходимого для полета на Марс.

60. Оценить величину пробойны в борту океанского лайнера, если он затонул в течение 5 минут.
61. Оценить мощность, излучаемую 30 учениками в классе.
62. Оценить время падения спиленного дерева высотой 20 метров.
63. Оценить мощность двигателя ранцевого вертолета.
64. Оценить диаметр винта для ветроэлектростанции, обеспечивающей электроэнергией жилой дом.
65. Оценить, сколько человек может поместиться в кабину лифта.
66. Сколько весит Мальчик-с-Пальчик.
67. Во сколько раз Мальчик-с-Пальчик тяжелее Мужичка-с-Ноготка?
68. Почему собака не летает, и что ей надо сделать, чтобы полететь?
69. Почему молния длится в много раз меньше чем гром?
70. С какой скоростью Иванушка-Дурачек должен бросить свою дубину, чтобы она вернулась через полгода.
71. С какой минимальной скоростью должен бежать Гера Гительзон по воде, чтобы не утонуть?
72. Оценить глубину и диаметр воронки от взрыва бомбы в 500 кг.
73. Оценить силу удара при падении стального шарика массой 1 кг на стальную плиту с высоты 1 метр.
74. Почему большие капли дождя падают с большей скоростью чем маленькие?
75. Слон в 1000000 раз тяжелее мыши. Почему 1000000 мышей съедают корма в много раз больше слона? Оценить во сколько раз.
76. Оценить время нахождения станции "Мир" в зоне радиовидимости.
77. Оценить во сколько раз отличается освещенность Луны на освещенной и темной сторонах.
78. Оценить время испарения стакана этилового спирта.

79. Оценить время испарения ведра воды.
80. Почему на железной дороге нельзя работать на отключенном электрическом проводе без предварительного заземления?
81. Какую форму имеет струя воды, вытекающая из крана?
82. На каком расстоянии от крана вода распадается на капли?
83. Известно, что показатель преломления среды для фиолетовых лучей больше, чем для красных. Почему же Солнце на закате красное, а не фиолетовое?
84. Сравнить размеры облака и его тени на земле.
85. Почему изба зимой промерзает в углах?
86. Оценить время боевого разворота сверхзвукового истребителя. Отличалось ли оно у истребителей в годы Второй Мировой Войны?
87. Оценить время аварийного снижения самолета Ил-62 с 10000 м.
88. Герметичный сосуд с небольшим количеством воды уравновешен на весах. Нарушится ли равновесие, если воде превратить в пар?
89. Что "легче": разогнать тело от 10 м/с до 11 м/с или от 100 м/с до 101 м/с?
90. Гиря массой 1 кг падает на весы с высоты 1 метр. Что покажут весы?
91. Оценить мощность развиваемую голубым китом.
92. Какую минимальную скорость нужно сообщить искусственному спутнику земли запускаемому в п/л "Тажный" на восток, юг, запад, север?
93. Корабль "Союз-ТМ" и станция "Мир" летят параллельно друг другу на расстоянии 1 км. Через какое время произойдет их сближение?
94. Оценить толщину корпуса станции "Мир".

95. Велопробег начался в 9 часов 53 минуты, а завершился в 16 часов 35 минут. Определить путь и перемещение минутной стрелки часов длиной 6 сантиметров.
96. Оценить толщину корпуса атомной подводной лодки.
97. Оценить уменьшение диаметра корпуса атомной подводной лодки при погружении на глубину 1 км.
98. Как изменяется с высотой подъема подъемная и архимедова силы действующие на резиновый шар, наполненный водородом.
99. Сферический аквариум в солнечный день, находясь на подоконнике, прожег его. Оценить оптическую силу аквариума. Влияют ли на нее уровень воды и рыбки?
100. Оценить заряд приобретенный расческой после прически.
101. Почему при столкновении 2 автомобилей бьются оба, а при столкновении 2 яиц только одно?
102. Оценить высоту безопасного прыжка на твердое покрытие.
103. Оценить, на сколько надо поднять планку прицела при стрельбе на 500 метров.
104. Почему нельзя поливать растения в солнечный день?
105. Оценить оптическую силу и фокусное расстояние капли воды.
106. Тупится ли нож при нагревании?
107. Объяснить парадокс: почему, судя по высоте звука, легкий комар машет крыльями гораздо чаще, чем более тяжелый шмель, хотя, казалось бы, должно быть наоборот.
108. Оценить минимальную скорость мотоцикла в аттракционе гонки по вертикальной стенке.
109. Оценить давление под которым находился в бутылке Старик Хоттабыч.
110. Зондер дует на автомобиль. Какой скорости ветер он должен создать, чтобы опрокинуть автомобиль Аркадия Агапова.

111. Чем объяснить что бинокль позволяет видеть лучше только в темное время суток. Во сколько раз?
112. Оценить угловую скорость Колобка, когда он "ушел" от Волка. Какую перегрузку испытывала его поверхность?
113. Оценить массу топлива и всей ракеты-носителя для вывода на орбиту ИСЗ корабля многоразового использования "Буран".
114. Оценить скорость и время погружения "Титаника" на дно.
115. Какую мощность развивал Соловей-Разбойник?
116. Штирлиц хочет испытать острые ощущения и прыгнуть в пропасть. Оценить длину резинового каната для безопасного прыжка с высоты 100 метров.
117. Когда в мороз открывают дверь избы, то в помещении и на улице появляются клубы пара. Какова причина этого и в чем различие в этих случаях?
118. Оценить радиус земли по высоте мачт уходящего за горизонт парусного корабля.
119. Зондер рубит на пеньке ветки для костра. Вокруг сидят школьники и наблюдают. Оценить безопасное расстояние.
120. Звук какого инструмента в приближающемся оркестре слышен раньше всех. Почему?
121. Ваш космический корабль стартовал с Земли. Куда легче будет долететь: на Солнце или покинуть Солнечную систему?
122. Оценить скорость смещения электронного луча на телевизоре с диагональю 61 см.
123. Фигурист выполняет прыжок в 4 оборота. Оценить период вращения фигуриста.
124. Оценить какая часть кинетической энергии воды в ванной расходуется на ее разбрызгивание.
125. Работая на кухне зондер повредил артерию. Оценить скорость вытекания крови.



126. Почему летчикам не нравились перьевые авторучки и сразу понравились шариковые?
127. Оценить площадь купола парашюта для безопасного спуска человека.
128. В романе Жюль Верна "Таинственный остров" герои спаслись на воздушном шаре. Оценить необходимый для бегства объем воздушного шара.
129. Оценить плотность атмосферы земли на орбите станции "Салют-7", если она смогла просуществовать до падения на землю 3 года.
130. Можно ли считать скорость движения стрелок часов постоянной?
131. Оценить илу взаимодействия троллейбусных проводов.
132. Почему автомобиль с "шипованными" колесами хорошо разгоняется, но плохо тормозит на заснеженной дороге?
133. Какую работу надо совершить, чтобы скатать в рулон ковровую дорожку длиной 10 метров. Оценить минимальный диаметр рулона.
134. Почему любой лист бумаги можно сложить не более восьми раз?
135. Теннисный шарик находится в состоянии устойчивого равновесия в струе воздуха, направленной вверх под углом  $45^\circ$  к горизонту. Оценить давление в струе и скорость течения воздуха.
136. Как перевести солнечные часы на летнее время?
137. Почему над уличными фонарями бывают световые "столбы".
138. "А рельсы то, как водится, у горизонта сходятся". Как их надо проложить, чтобы они шли параллельно?
139. Чугунная кастрюля с "притертой" крышкой всплывает вверх дном со дна бассейна. опишите поведение крышки.
140. В стакан с водой, уравновешенный на рычажных весах опустили палец. Нарушится ли равновесие?

141. Почему две спички плавающие на поверхности воды, стремятся друг к другу.
142. Оценить силу, действующую на спичку, которая плавает в стакане рядом с другой такой же спичкой.
143. Оценить работу, которую необходимо совершить разбушевавшемуся директору КЛШ, для создания девятибального шторма на Енисее в районе п/л "Таежный".
144. Оценить минимальную скорость автомобиля Аркадия Агапова, при котором он не почувствует проезда по открытому канализационному люку.
145. На какой минимальной скорости движения велосипеда на мокром шоссе капли воды будут слетать с колеса?

**Некачественные задачи.**

1. Ночь. К фонарю, укрепленному на столбе высотой  $H$ , крадется летний школьник. С какой скоростью движется тень от его макушки? Рост школьника равен  $h$  ( $h < H$ ).
2. Враги разрушили плотину Красноярской ГЭС. Оценить, за какое время вода доберется до Красноярска--26. Высота плотины  $h=100$ м, расстояние  $l=100$ км.
3. На самом краю крыши церкви на одинаковой высоте над землей работают Руководитель Барабановской Экспедиции и Зондер, Которого Не Жалко. Зондер очень боится за свою жизнь, поэтому он привязал к поясу канат и отдал его свободный конец Руководителю. Канат практически не провисает, а его длина, разумеется, меньше высоты, на которой работают участники Экспедиции. В некоторый момент Зондер все-таки срывается с крыши. С каким максимальным усилием Руководитель должен удерживать канат, чтобы спасти Зондера? Масса Зондера равна  $m$ .

4. Под каким углом падает свет на зондера ростом 1.75 м, стоящего на краю бассейна глубиной 1м, если длина его тени на дне равна 2.5 метра?
5. Вася смотрел в зеркало закрыв один глаз. Изображение закрытого глаза он заклеил бумажкой. Затем он открыл закрытый глаз и закрыл открытый. Что теперь будет закрывать бумажка?
6. При скорости ветра  $u=10$  м/сек капля дождя падает под углом 30 к вертикали. С какой скоростью капля упадет в безветренную погоду?
7. Автомобиль проходит со скоростью 9 м/сек 18 метров, двигаясь равномерно. В течение следующих 3 секунд он проходит только 9 метров. Какова была средняя скорость в течение первых 4 сек?
8. Два автомобиля сталкиваются друг с другом на скорости 72 км/ч. С какого этажа они должны были бы упасть, чтобы получить тот же эффект? (высота одного этажа 4м)
9. На наклонной плоскости стоит ведро с водой, в отором плавает деревянный брусок. На брусок аккуратно садится птичка. Поедет ли ведро?
10. Может ли школьник едущий на водных лыжах иметь скорость больше чем катер его буксирующий? А директор КЛШ?
11. Убирая со стола, зондер наклонил стол на угол  $\alpha$ . Стоявший на столе стакан с компотом, начал скользить без трения по направлению к полу. Под каким углом к горизонту находится жидкость в стакане?
12. В герметично закрытом вагоне сидит 1000 канареек по 100 грамм каждая. Когда все канарейки сидели на жердочках, вес вагона был 2100 кг. Какой вес будет у вагона, если все канарейки начнут летать?
13. Из зоопарка на пристань, расстояние между которыми 1 км, повели Слона. В этот же момент от пристани навстречу Слону выбежала Моська. Она добежала до Слона, твякнула на него и побежала обратно на пристань, затем повернула обратно и т. д.,

- пока Слон не пришел на пристань. Моська двигалась в 10 раз быстрее Слона. Сколько всего километров пробежала Моська?
14. Лыдина площадью  $S=2\text{ м}^2$  и толщиной  $h=30$  см плавает в воде. Какую работу нужно совершить, чтобы полностью погрузить лыдину в воду?
  15. Имеются два кубика одинаковой величины. Первый плавает в воде, опускаясь в воду на 2 см, второй - на 1 см. На сколько они опустятся в воду, если первый поставить на второй?
  16. Хоккеист ударил клюшкой по шайбе. Шайба начала двигаться, потом остановилась, затем начала двигаться в обратном направлении. Могло ли такое случиться. Шайба не ударялась о бортик.
  17. В тонком однородном листе металла сделано круглое отверстие. Лист равномерно нагревают. Как изменится радиус отверстия?
  18. Как трем человекам на двухместном мотоцикле преодолеть расстояние 60 км за три часа? Скорость мотоцикла 50 км/час, скорость пешехода 5 км/час.
  19. Маленький Ежик собрал 2 килограмма грибов, которые имели влажность 99%. После небольшой просушки на солнце влажность грибов уменьшилась до 98%. Сколько стали весить грибы.
  20. Велосипедист ездит на работу по шоссе, которое вначале идет параллельно железной дороге, а затем поворачивает и пересекает ее. Велосипедист выезжает каждое утро в одно и то же время. Как только велосипедист подъезжает к переезду, его догоняет поезд. В один из дней велосипедист выехал из дому на 25 минут позже чем обычно, и поезд (он шел точно по расписанию) нагнал велосипедиста в 9 км от переезда. Скорости велосипедиста и поезда постоянны. Определите скорость поезда если известно, что скорость велосипедиста равна 18 км/ч.
  21. Стальной шар составленный из двух полушарий радиусом 10 см и толщиной стенок 1 мм, тянут под воду за шнур, привязанный к нижнему полушарию. Что будет происходить с верхним полушарием?

22. В Великобритании и США температуру принято измерять по шкале Фаренгейта, по которой температура плавления льда составляет 32, а температура кипения воды 212. существует ли температура при которой количество градусов по шкале Цельсия и по шкале Фаренгейта будет совпадать?
23. Горка имеет вид параболы  $y=x^2$ . С этой горки с высоты  $H$  без начальной скорости скатывается маленький шарик. Найти ускорение в нижней точке.
24. На чашках весов стоят ведра с водой. Как изменится равновесие, если в одно ведро положить деревяшку. Изначально ведра наполнены до верху.
25. На одной чаше весов стоит ведро с водой и гирька. Изменится ли равновесие, если гирьку кинуть ведро.
26. Два шара одинаково радиуса из одинакового материала, но один сплошной а другой полый падают в воздухе с одинаковой высоты. Какой упадет быстрее?
27. При каких значениях коэффициента трения жесткая палочка длиной  $L$  сможет удержаться горизонтально под сферическим куполом радиуса  $R$ .
28. На клин, плоскость которого составляет угол  $\varphi$  с горизонтом, положили тело  $A$ . Какое ускорение необходимо сообщить клину в горизонтальном направлении, чтобы тело  $A$  свободно падало вертикально вниз?
29. Сверхзвуковой самолет летит горизонтально. Два микрофона, находящихся на одной вертикали на расстоянии  $l$  друг от друга, зарегистрировали приход звука от самолета с запаздыванием времени  $t$ . Скорость звука в воздухе  $c$ . Какова скорость самолета?
30. Какую минимальную скорость должен иметь камень, брошенный мальчиком, чтобы он перелетел дом высоты  $H$  и длины  $L$ , если бросок совершался с высоты  $h$  и для броска мальчик может выбрать любое место?
31. С высокой башни зондер один за другим бросает два компьютера с одинаковыми по модулю скоростями  $V_1=V_2=V$ . Первый

- компьютер он бросает вертикально вверх; спустя время  $t$  бросает второй компьютер вертикально вниз. Рассчитать скорость компьютеров относительно друг друга и расстояние между ними в момент времени  $T > t$ .
32. По горизонтальной плоскости может скользить без трения гладкая "горка" высоты  $h$  и массы  $m_1$ . Горка плавно переходит в плоскость. Тело массы  $m_2$  наезжает со скоростью  $V$  на неподвижную первоначальную горку. Найти скорость этого тела и горки, если оно снова окажется на горизонтальной плоскости.
  33. Атом массы  $m$  в возбужденном состоянии имеет внутреннюю энергию, большую, чем в основном состоянии, на  $E$ . При какой наименьшей энергии электрон с массой  $M_e$  может возбудить первоначально покоящийся атом?
  34. Неподвижное атомное ядро распадается на два осколка массы  $m_1$  и  $m_2$ . Определите скорость осколков, если при распаде ядра выделяется энергия  $E$ .
  35. В озеро покрыто полуметровым слоем льда в котором прорублена прорубь. Каково расстояние от поверхности воды до верхней кромки льда?
  36. В результате распада движущегося ядра появились два осколка массы  $m_1$  и  $m_2$  с импульсами  $p_1$  и  $p_2$ , разлетающиеся под углом  $\varphi$ . Определите выделившуюся при распаде ядра энергию.
  37. Пуля массы  $m_1$ , имеющая начальную скорость  $V$ , пробивает подвешенный на нити свинцовый шар массы  $m_2$  и вылетает из него с половинной скоростью. Какая часть кинетической энергии пули перешла в тепло?
  38. Убегающий от зондера школьник налетает на неподвижную стенку под углом  $\varphi$  к нормали. Коэффициент трения о стенку  $k$ . Под каким углом тело школьника отлетит от этой стенки?
  39. Кинетическая энергия спутника на круговой орбите равна  $K$ . Чему равна его потенциальная энергия?

40. Найдите ускорение, с которым скатывается без проскальзывания по наклонной плоскости с углом  $\varphi$  тонкостенный цилиндр массы  $m$ . Какова сила трения, действующая на него?
41. Однородная спица длины  $L$ , стоящая на гладкой горизонтальной поверхности, начинает падать из вертикального положения. Определить скорость верхнего конца спицы перед ударом его о поверхность.
42. Тонкий стержень массы  $m$  и длины  $l$  лежит на гладкой горизонтальной поверхности. Пластилиновый шарик массы  $m$  со скоростью  $V$ , перпендикулярной стержню, ударяется об один из его концов и прилипает к нему. Какое количество теплоты выделится при таком ударе?
43. Василиса Прекрасная хочет повесить в комнате два зеркала так, чтобы из любой точки этой комнаты она могла видеть себя. Как это сделать?
44. Если к нижнему концу вертикально висящей пружины прикрепить груз, то ее длина станет равной  $L_1$ . Если этот же груз прикрепить к середине пружины, то ее длина станет равной  $L_2$ . Найдите длину недеформированной пружины.
45. Цепочка массы  $m$  подвешена за концы так, что вблизи точек подвеса она образует с горизонталью угол  $\varphi$ . Определить силу натяжения цепочки в ее нижней точке и в точках подвеса.
46. На цилиндрический столб намотан один виток каната. Чтобы канат не скользил по столбу, когда его за один из концов тянут с силой  $F$ , другой конец каната достаточно удерживать с силой  $f$ . Как изменится удерживающая сила, если на столб намотано  $n$  витков? Витки каната не соприкасаются друг с другом.  $n$
47. Неравноплечие весы находятся в равновесии. Если на левую их чашку положить груз, то он уравновешивается гирей массы  $m_1$  на правой чашке. Если этот же груз положить на правую чашку весов, то он уравновешивается гирей массы  $m_2$  на левой чашке. Какова масса груза?
48. Лестница опирается на вертикальную стену и пол. При каких значениях угла между лестницей и полом она может стоять, если

- коэффициенты трения лестницы о пол и о стену равны  $k_1$  и  $k_2$  соответственно?
49. Муравей решил утащить к муравейнику соломинку. Как ему следует поступить, если сила, с которой он может тянуть соломинку, несколько раз меньше максимальной силы трения покоя?
  50. Определите максимальную скорость шарика математического маятника длины  $l$ , движущегося в одной плоскости, если амплитуда смещения при малых колебаниях маятника равна  $x$ .
  51. На границе раздела двух жидкостей плотности  $\rho_1$  и  $\rho_2$  плавает шайба плотности  $\rho$  ( $\rho_1 < \rho < \rho_2$ ). Высота шайбы  $H$ . Определить глубину ее погружения во вторую жидкость.
  52. Четыре черепахи находятся в углах квадрата со стороной  $a$ . Они начинают двигаться одновременно с постоянной по модулю скоростью  $V$ , причем первая черепаха все время держит курс на вторую, вторая - на третью, третья - на четвертую, четвертая - на первую. Встретятся ли черепахи и, если встретятся, то через какое время?
  53. Человек с поднятыми руками стоит на платформе медицинских весов. Как изменятся показания весов при ускоренном движении рук вниз?
  54. Лягушка массы  $m$  сидит на конце доски массы  $M$  и длины  $L$ . Доска плавает по поверхности пруда. Лягушка прыгает под углом  $\phi$  к горизонту вдоль доски. Какой должна быть начальная скорость лягушки  $V$ , чтобы после прыжка лягушка оказалась на другом конце доски?
  55. Камень, падающий свободно без начальной скорости, пролетел вторую половину пути за  $1$  сек. С какой высоты он падал?
  56. На абсолютно гладком столе лежит цепочка, свешивающаяся наполовину за край стола. Как изменится время ее соскальзывания, если к концам цепочки прикрепить две одинаковые массы?



57. Однородная цепочка длиной  $L$  и массой  $m$  свешивается со стола и удерживается в равновесии силой трения. Найти коэффициент трения покоя, если известно, что наибольшая длина свисающего со стола конца, при которой цепочка еще не начинает скользить, равна  $L_1$ .
58. Пуля массы  $m$  попадает в деревянный брусок массы  $M$ , подвешенный на нити длиной  $l$  ("баллистический маятник"), и застревает в нем. Определить, на какой угол отклонится маятник, если скорость пули  $V$ .
59. В неподвижный шар ударяется боком (не по линии центров) другой шар такой же массы. Под каким углом разлетятся шары, если они абсолютно упругие и абсолютно гладкие?
60. Две одинаковые по весу оболочки шара, сделанные одна из тонкой резины, а другая из прорезиненной ткани, наполнены одинаковым количеством водорода и у земли занимают одинаковый объем. Который из шаров поднимается выше, если водород из них выходить не может?
61. Сосуд с водой уравновешен на весах. Изменится ли равновесие, если опустить палец в воду, не касаясь при этом дна сосуда?
62. Берега реки параллельные прямые. Ширина реки 1 км. На реке расположено несколько островов с общим периметром 8 км. Доказать что из любого места одного из берегов можно переплыть на другой берег на лодке по пути длинной не более 3 км.
63. На брусок льда надета проволочная петля, к нижней части которой привязан груз. Проволока начинает довольно быстро резать лед. Однако если проволоку сделать из капроновой нити того же диаметра, то лед практически не режется. Почему?
64. В сообщающиеся сосуды диаметром  $d_1$  и  $d_2$  налита жидкость плотностью  $\rho$ . На сколько поднимется уровень воды в сосудах, если в один из них залезет жирный гусь, масса которого и плотностью меньше чем  $\rho$ .
65. Сжимаемость вещества показывает, на какую долю от первоначального объема уменьшится объем тела при увеличении

- давления на 1. Сжимаемость воды  $\approx 5 \cdot 10^5 \text{ атм}^{-1}$ . Оцените изменение глубины океана, Если бы вода была не сжимаемой. Средняя глубина океана 3-4 км.
66. Каждое из ребер октаэдра имеет сопротивление  $R$ . Каково сопротивление октаэдра между вершинами.
  67. Каким было бы число дней в году, Если бы Земля не вращалась вокруг собственной оси или обращалась вокруг Солнца в обратную сторону.
  68. К двум точкам прикреплен цепочка суммарной длины  $l$  и концы двух стержней суммарной длины  $l$ , шарнирно связанных другими концами. У чего (стержней или цепочки) центр тяжести ниже?
  69. По плоскости без скольжения катится конус. Его ось вращается с угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикали, проходящей через вершину. Высота конуса  $h$ . Угол между осью конуса и образующей -  $\alpha$ . Чему равна угловая скорость вращения конуса вокруг своей оси?
  70. В одной системе отсчета точки А и В движутся по параллельным прямым в другой по пересекающимся. Приведите примеры такого движения.
  71. Проволока изогнута по окружности радиуса  $R$ . На проволоке бусинка, которая перемещается без трения. В начальный момент бусинка в точке находится в самой нижней точке окружности. Какую горизонтальную скорость надо сообщить бусинке, чтобы она пройдя часть пути по воздуху снова оказалась на проволоке?
  72. Штирлиц может плавать со скоростью в два раза меньшей скорости реки. Он хочет переплыть ее так, чтобы его снесло как можно меньше. Под каким углом к берегу он должен грести? На какое расстояние его снесет, если ширина реки 200м.
  73. В связи с чем на горизонтальной дороге при повороте автомобиль наклоняется наружу, а самолет при повороте наклоняется в "внутрь"?

74. Паровоз и вагон имеют массу  $m$  и находятся в начальный момент времени на расстоянии  $l$  друг от друга. Паровоз начинает двигаться ускоренно в сторону вагона, сила тяги постоянна и равна  $F$ . Удары паровоза о вагон абсолютно упругие. Найти время между 20 и 21 соударениями.
75. На теннисный мяч падает кирпич и подскакивает на высоту почти один метр. Оценить, на какую высоту подскочит мяч.
76. На легкий стержень насажан массивный шар. В каком случае стержень упадет быстрее, если его поставить на конец А или В? Стоящий на земле конец не проскальзывает. Начальный угол наклона одинаков. Диаметр шара можно пренебречь.



### **Задачи по биологии.**

Организация и проведение олимпиад и различных турниров по биологии имеет свою специфику, которая сводится к следующему.

Вопрос викторинного типа, на который возможен быстрый и однозначный, единственно правильный ответ, как правило, бывает неинтересным с биологической точки зрения, поскольку для ответа на такой вопрос достаточно вспомнить цитату из какой-либо книги. Примеры такого рода вопросов:

“Какое млекопитающее самое маленькое?”

“Какое растение в средние века называлось “огнем гномов”?”

Более приемлемы вопросы, правильный ответ на которые складывается из нескольких идей. Например, вопрос “Какие системы органов служат амфибии для дыхания?” Такого рода вопросы позволяют более дифференцированно оценивать эрудицию школьника, потому что две из таких систем - легкие и жабры - упоминаются почти всеми, о роли кожи в дыхании амфибий упоминают немногие, а о значении слизистой оболочки рта - почти никто.

Существует большая группа интересных и важных с биологической точки зрения проблем, на которые, по-видимому, невозможно дать единственно правильный ответ. Часто какое-либо явление приходится объяснять с помощью разных гипотез, каждая из которых содержит зерно истины, отличаясь от прочих только

степенью правдоподобия. Из-за этого ответы школьников на такие вопросы предпочтительно иметь в письменном виде и оценивать не с точки зрения правильности или неправильности, а с точки зрения логичности, обоснованности и глубины рассуждений. Данные вопросы более трудоемки в проверке, но последующий разбор ответов на них весьма полезен.

Привлекательная черта вопросов по биологии заключается в их комплексном характере; они могут относиться к области не просто ботаники или биохимии, но экологической ботаники или эволюционной биохимии. Это требует от учащихся более разносторонних знаний.

1. Щенкам спаниелей и фокстерьеров в раннем возрасте подрезают хвосты, чего не делают со щенками сеттеров и овчарок. У спаниелей и фокстерьеров щенки с укороченными хвостами рождаются чаще (например, 1 из 100), чем у сеттеров и овчарок (1 короткохвостый щенок из 1000). Как это можно объяснить?
2. С выходом растений на сушу у них появилась необходимость экономить воду. Как вы объясните, почему у наземных растений листья теряют влагу путем транспирации?
3. Каким образом в процессе эволюции может идти совершенствование тех или иных структур у общественных насекомых, как муравьи и пчелы? Проблема состоит вот в чем. Пусть у рабочих пчел появилось какое-то приспособление, например, лучше устроенные щеточки для сбора пыльцы. Они не могут передать эти приспособления следующим поколениям, т.к. не оставляют потомства. А матка не имеет таких приспособлений и уж во всяком случае, она сама не подвергается действию отбора по этим признакам.
4. Отдаленные предки человека, как и подавляющее большинство других млекопитающих, могли сами синтезировать витамин С. Однако обезьяны и человек утратили такую способность, поэтому при отсутствии витамина С в пище они заболевают цингой. Как могла возникнуть в процессе эволюции такая невыгодная особенность обмена? Предложите два возможных объяснения.

5. В каких случаях вода может являться препятствием для распространения рыб? Приведите примеры.
6. Опишите свойства растений, необходимые или полезные для проведения над ними генетических экспериментов. Среди каких систематических и экологических групп вы станете искать растения с этими свойствами?
7. У кошек гены, контролирующие окраску шерсти, находятся в X-хромосоме. Ген Y (yellow cat) является аллелем гена B (black cat), определяющего черную окраску. При скрещивании черной кошки с рыжим котом в потомстве были получены черные самцы и черепаховые самки (черные с рыжими пятнами). Объясните полученные результаты. Каков генотип у черепахового самца?

### **Примеры задач, на которые нет известных ответов**

1. Представьте себе, что вы - врач межпланетной экспедиции, совершившей высадку на другой планете. Среди членов экипажа появилось неизвестное заболевание. Что вы предпримете, чтобы установить его природу?
2. Известно, что в природе не существует аналогов колеса. Постарайтесь привести примеры, когда в живой природе используется подобный принцип. Придумайте организм - колесо.
3. Предложите ваши гипотезы возникновения многоклеточности.



## Физмат турнир.

### Тур 1. (ФМТ-85)

1. В неподвижный шар ударяется боком (не по линии центров) другой шар такой же массы и формы. Под каким углом разлетятся шары, если они абсолютно упругие и гладкие?
2. В обезьяну, сидящую на ветке, стреляет охотник. В момент выстрела ветка под ней обламывается. Куда целился охотник, если он попал в обезьяну? Сопротивлением воздуха пренебречь.
3. Между пунктами А и В курсирует 10 поездов. Каждый поезд доезжает до конечной станции и сразу же возвращается обратно. Сколько встречных поездов встретит поезд, проезжая от пункта А до пункта В?
4. Существует ли набор из 1000000 натуральных чисел, обладающих следующим свойством: просуммировав любую часть из них, мы не сможем получить полный квадрат.

### Тур 2. (ФМТ-85)

1. Известно, что  $a+b=1$ ,  $a^2+b^2=2$ . Найти  $a^4+b^4$  с точностью до 0,001.
2. Николай и Петр пошли на рыбалку. С каждым был его сын. Николай поймал столько же рыб, сколько его сын, а Петр втрое больше, чем его сын. Всего было поймано 25 рыб. Сколько рыб поймал Петр?

3. На дне закрытой пробирке сидит муха. Пробирка свободно падает, оставаясь в вертикальном положении. Как изменится продолжительность падения, если муха во время падения перелетит из нижней части пробирки в верхнюю?
4. На качелях установлены: модель подъемного крана и банка с водой. Качели находятся в равновесии. Груз сделанный из свинца, спускают со стрелы крана в середину банки до полного его погружения в воду (но не до дна). Как изменится равновесие качелей? Стрела неподвижна, нить невесома.

### Тип 3. (ФМТ-85)

1. На каком расстоянии от дна тонкостенного стакана высотой 10 см и диаметром 5 см находится его центр масс, если толщина дна в два раза больше толщины стенок?
2. Как изменится давление на дно сосуда, расширяющегося кверху (воронкообразного), если налитую в него жидкость нагреть? Расширением стенок сосуда пренебречь.
3. В треугольнике ABC через точку M, взятую на стороне BC, проведены прямые, параллельные сторонам AB и AC. Площадь образованного при этом параллелограмма вдвое меньше площади треугольника ABC. Найти отношение длин отрезков BM и MC.
4. Сколько существует нечетных целых положительных чисел, меньших 1000 и делящихся на 3?

### Тип 4. (ФМТ-87)

1. В треугольнике медиана равна половине стороны, к которой она проведена. Найти наибольший угол этого треугольника.
2. Мяч с земли был брошен вверх. Что больше: время подъема или время падения? (сопротивление воздуха учитывать)

3. Каков наибольший периметр прямоугольника, вписанного в окружность радиусом 1?
4. На одном конце соломинки длины  $L=20$  см и массой  $M=1$  г, лежащей на гладкой горизонтальной плоскости стола, сидит жук массой  $m=1$  г. С какой наименьшей скоростью он должен прыгнуть, чтобы попасть на другой конец соломинки?

### Тип 5. (ФМТ-87)

1. Что произойдет с уровнем воды в бассейне (поднимется, опустится или останется прежним), если из лодки, плавающей в бассейне, бросить в него камень?
2. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{(x+3)^2} = x+3 \\ \sqrt{(x-3)^2} = 3-x \end{cases}$$

3. На горизонтальной трубе с площадью сечения  $S=4\text{см}^2$  установлен кран, из которого вниз течет струя воды со скоростью  $V=4$  м/с. Площадь сечения выходной трубки крана  $S = 3 \text{ см}^2$ . Определить величину силы действующей на кран (силу тяжести не учитывать).
4. Выяснить, какое из чисел  $1\cdot 1!+2\cdot 2!+\dots+100\cdot 100!$  или  $101!$  больше? (Здесь  $n!=1\cdot 2\cdot \dots\cdot n$ )

### Тип 6. (ФМТ-87)

1. Автомобиль движется со скоростью  $V = 72$  км/час. В момент времени  $T_0$  водитель нажал на тормоз. Найти, какой путь  $L$  пройдет автомобиль до полной остановки, если коэффициент трения колес об асфальт  $k=0,5$ .



- В футбольной команде 11 игроков. Средний возраст игроков команды 22 года. В ходе матча один игрок получил травму и покинул поле. Из-за этого средний возраст игроков команды стал равен 21 году. Сколько лет травмированному игроку?
- Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ x^{1988} + y^{1988} = 1 \end{cases}$$

- По озеру движутся одна за другой 3 лодки. Скорость каждой из них относительно берега  $V = 0,5$  м/сек. В момент времени  $T_0$  из лодки 1 в лодку 2 кидают мешок. Скорость мешка относительно лодки 1 равна  $V = 10$  м/сек. Найти скорость лодок после перебрасывания мешков, если известно, что масса лодки с мешком  $M = 400$  кг, а масса мешка  $m = 40$  кг.

### Тип 7. (ФМТ-87)

- На какую цифру оканчивается число  $1987^{1987}$ ?
- Первую половину пути автобус шел со скоростью в 8 раз большей, чем вторую. Средняя скорость автобуса на всем пути равна 16 км/час. Определить скорость автобуса на второй половине пути.
- Дан отрезок АВ и наклонная к нему прямая, которая пересекает его в его внутренней точке D, не являющейся его серединой. Как выбрать точку С на этой прямой так, чтобы в треугольнике АСВ отрезок CD стал биссектрисой угла АСВ?
- Определите силу натяжения нити, связывающей два шарика одинакового объема  $V = 8 \text{ см}^3$  каждый, если верхний шарик плавает, на половину погрузившись в воду, а нижний шарик в три раза тяжелее верхнего.

**Тур 8. (ФМТ-87)**

1. Сумма нескольких чисел равна 1. Может ли сумма их квадратов быть меньше 0,01?
2. Танк проезжает 10 км. По верхней стороне гусеницы, не желая попасть под гусеницу, бежит мышь. Какое расстояние пробежит мышь по гусенице танка?
3. Какую минимальную скорость нужно придать телу, подвешенному на нити длиной 1 м, чтобы оно совершило полный оборот в вертикальной плоскости без провисания нити?
4. На какую наибольшую степень двойки делится нацело число 100!?

**Тур 9. (ФМТ-90)**

1. Цепочку длины  $L=80$  см держат за верхний конец так, что нижнее звено касается земли. Цепочку отпускают. За какое время она полностью упадет на землю?
2. Два шарика, связанных нитью, висят на пружине жесткости  $k=40$  Н/м так, как показано на рисунке. Масса нижнего шарика  $m=100$  г. Нить пережигают. На какую максимальную высоту после этого поднимется верхний шарик? Ускорение свободного падения  $g=10$  м/с<sup>2</sup>.
3. Три рыбака наловили рыбы и легли спать. Первый рыбак, проснувшись, обнаружил, что если вынуть одну рыбу, то число оставшихся рыб делится на три. Он выкинул одну рыбу и унес свою треть. Второй рыбак, проснувшись, не заметил, что первый уже ушел, и сделал то же самое. Затем то же самое сделал третий рыбак. Какое минимальное число рыб могли наловить рыбаки?
4. Найти остаток от деления числа  $1990^{1990}$  на 15.

**Тип 10. (ФМТ-90)**

1. Найти все четырехзначные числа, которые делятся на 45, а две средние цифры у них 97.
2. С большой высоты на стол падает теннисный шарик и отскакивает. Удар абсолютно упругий. С каким ускорением будет двигаться шарик в начальный момент после удара об стол?
3. На плоскости расположено 10 точек так, что никакие три из них не лежат на одной прямой. Через каждые две данные точки проводят прямые линии. Сколько всего проведено прямых линий?
4. На пробку массой  $m_n=1.7$  кг намотана проволока из алюминия. Плотность пробки  $\rho_n=0.5 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, алюминия  $\rho_{Al}=2.7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, воды  $\rho=1.0 \cdot 10^3$  кг/м. Определите, какую минимальную массу  $m$  проволоки надо намотать на пробку, чтобы пробка вместе с проволокой полностью погрузилась в воду.

**Тип 11. (ФМТ-90)**

1. Вычислить:

$$158 \cdot \left( \frac{12 - \frac{12}{7} - \frac{12}{289} - \frac{12}{58}}{4 - \frac{4}{7} - \frac{4}{289} - \frac{4}{58}} \cdot \frac{5 + \frac{5}{13} - \frac{5}{169} - \frac{5}{91}}{6 + \frac{6}{13} - \frac{6}{169} - \frac{6}{91}} \right) \cdot \frac{505505505}{711711711}$$

2. Можно ли разрезать выпуклый 17-угольник на 14 треугольников?
3. От лобовой брони танка, движущегося со скоростью  $U$ , рикошетом отскакивает снаряд. Угол наклона брони равен 45 градусов, скорость снаряда  $V = 20 U$ . Считая удар абсолютно упругим, найти под каким углом по отношению к горизонту будет двигаться снаряд после рикошета. Снаряд гораздо легче танка.

4. Два шарика массой  $m$  каждый соединены невесомой пружиной и подвешены за верхний шарик. Нить перерезают. Найти ускорения обоих шариков в начальный момент.

### Тур 12. (ФМТ-92)

1. В термос почти доверху налили кипящую воду и закрыли пробкой, площадь сечения которой  $S$ . Через достаточно большое время вода в термосе остыла. Какую теперь силу нужно приложить к пробке, чтобы вынуть ее из термоса? Атмосферное давление равно  $P$ .
2. К потолку на нити подвешены три шарика, соединенные пружинками. Массы шариков одинаковы и равны  $m$ . Нить пережигают. Найти ускорение каждого шарика в момент пережигания нити. Ускорение свободного падения  $g$ .
3. В треугольнике центр вписанной и описанной окружностей совпадают. Найти отношение радиусов этих окружностей.
4. На столе лежат две кучки конфет. В первой из них 12 конфет, во второй 21. Двое играют в такую игру: каждый может в свою очередь выполнить одно из двух действий:
  - а) съесть две конфеты из одной кучки;
  - б) переложить конфету из второй кучки в первую.Кто первым не сможет сделать очередной ход?

### Тур 13. (ФМТ-93)

1. Пусть  $O$  - центр правильного  $n$ -угольника  $A_1A_2A_3\dots A_n$ . Найти сумму векторов  $OA_1 + OA_2 + \dots + OA_n$ .
2. Можно ли разрезать правильный треугольник на 1993 правильных треугольника?

3. Ночь. По Летней Школе крадется школьник со скоростью 3 км/ч и идет вожатый со скоростью  $3\sqrt{3}$  км/ч. В начальный момент расстояние между ними равно 100 м. Какое расстояние будет между ними в момент максимального сближения? Скорость школьника направлена под углом  $30^\circ$  к направлению на вожатого, а скорость вожатого - под углом  $60^\circ$  к направлению на школьника.
4. Ночь. В центре круглой поляны радиуса  $r$  сидит школьник. Из леса выходит вожатый и светит фонарем в очки школьнику. Школьник отворачивает голову с угловой скоростью  $\omega$ . Определить, с какой скоростью блик от очков будет двигаться по кромке леса.

### Финальная свалка. (ФМТ-87)

1. 1. Можно ли равносторонний треугольник разрезать на 1987 равносторонних треугольников?
2. 2. Туристы собираются переправиться через ущелье по веревке. Что надежнее: натянуть веревку туго или закрепить ее так, чтобы она провисала?
3. 3. Представить число 1024 в виде разности двух квадратов нечетных чисел.
4. 4. В большой бак налита вода, а поверх нее - керосин. На границе раздела этих жидкостей плавает куб, наполовину погруженный в воду, наполовину - в керосин. Найти работу, которую необходимо совершить, чтобы целиком утопить куб в воде. Плотность воды  $\rho_1 = 1 \text{ г/см}^3$ , плотность керосина  $\rho_2 = 0.8 \text{ г/см}^3$ , длина ребра  $a = 10 \text{ см}$ . Изменением уровней жидкости в баке при утапливании куба и трением в жидкости пренебречь.



## Вступительные задания прошлых лет.

1983 год.

1. Два легких стержня устанавливают на плоскости под одинаковыми углами. Их длина 1 м и 0.5 м. К верхнему концу каждого прикрепляют грузы одинаковой массы. Нижние концы не проскальзывают. Стержни одновременно опускают. Какой из них упадет раньше? Почему? Какое условие лишнее?
2. Пробирка содержащая  $\text{H}_2\text{O}$  ( $m=12\text{г}$ ) помещается в холодильник, где вода переохлаждается до  $t=-5^\circ\text{C}$ . Затем пробирка вынимается и встряхивается, причем часть воды замерзает. Сколько воды должно обратится в лед, если считать, что между водой и стенкой не происходит теплообмена.
3. Есть два способа погрузки сыпучих веществ: 1) Стоящий поезд нагружают, после чего он набирает скорость; 2) Поезд загружают из покоящегося бункера на ходу при скорости  $v$ . В каком случае электровоз совершит большую работу и насколько. Масса груза 600т,  $v=5\text{км/час}$ .
4. На весах установлены два одинаковых сосуда. Один заполнен сухим воздухом, другой влажным (насыщенными водяными парами) при одинаковом давлении и температуре. Какой из сосудов тяжелее?
5. Электрический скат поражает добычу (и неосторожного пловца) током. Морская вода, вообще говоря, проводит ток (из-за наличия в нем солей). Потенциал пловца равен потенциалу воды. Почему же ток не "уходит" в воду?

6. Вычислить с точностью до девяти знаков при  $a=3.1415926426$  и  $b=2.7827846921$

$$\frac{[(a-b)^2 + (a+b)^2](a^3 + b^3)(a-b)^2}{(a^4 - b^4)(a^3 + b^3)} + \frac{4ab}{a^2 + b^2ab}$$

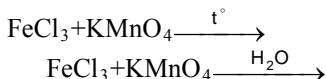
7. Сколько точек пересечения могут иметь а) 4 прямые; б) 5 прямых? Перечислите все возможности, обоснуйте что других нет.
8. Даны три различные точки лежащие на трех сторонах треугольника. Какие точки плоскости могут быть вершинами этого треугольника? Найдите все возможные вершины.
9. Сколько различных делителей у числа  $10!$ .
10. Даны две точки  $A$  и  $B$  и прямая  $l$ . Найдите множество центров окружности, проходящих через  $A$  и  $B$  и пересекающих прямую  $l$ .
11. На окружности отмечено 10 точек. Сколько можно провести незамкнутых самопересекающихся ломаных с вершинами во всех этих точках? А замкнутых прямых?
12. Как можно получить чистые растворы хлорида алюминия, фторида натрия, бромида железа, имея в своем распоряжении следующие реактивы: серную кислоту, едкий натр, карбонат кальция, соляную кислоту, бромисто-водородную кислоту, воду?
13. При перемешивании слили вместе 100 мл. раствора хлорида бария, 100 мл. раствора нитрата серебра, 150 мл. раствора серной кислоты. Концентрация каждого из растворов была 0.2 моль/литр. Определить массу выпавшего осадка и концентрацию полученных растворимых веществ в молях на литр.
14. Бесцветный газ  $A$ , полученный при действии концентрированной серной кислоты на распространенную соль щелочного металла, пропущен через раствор соли щелочноземельного металла. При этом выделился газ  $B$ , который образует осадок при пропускании через раствор нитрата свинца. Соли каких кислот и каких металлов могли быть использованы для проведения опытов? Объясните наблюдавшиеся явления и напишите возможные уравнения реакций.

15. Пламя горящего водорода направили на кусок льда, под которым установили чашку с раствором йодистого калия. Через некоторое время раствор в чашке покраснел. Объясните все процессы, происходящие в системе.
16. Раствор "адского камня" вступил в реакцию с поташем. Получился осадок. Его отфильтровали и прокалили. Образовался благородный металл. Этот металл можно получить и прокаливанием самого "адского камня". Кроме металла при этом появляется еще "лисий хвост". Определить формулы названных веществ и написать уравнения реакций.
17. Элементы с атомными номерами 15, 16, 20 образуют по одному очень гигроскопичному соединению, которое используется в качестве осушающего средства. 1) назовите эти элементы и их соединения. Кратко опишите их физические и химические свойства; 2) на чем основано осушающее действие каждого из этих веществ; 3) из каких природных соединений и каким образом можно получить упомянутые соединения?
18. В атмосфере кислорода сожгли 6 г. вещества. Полученное при сгорании вещество поглотили 38.57 мл. 37% раствора NaOH ( $\rho=1.4\text{г/см}^3$ ), при этом процентное содержание щелочи снизилось вдвое. Образовавшийся раствор может химически связывать 11.2л.  $\text{CO}_2$ . Какое вещество было сожжено?
19. Раствор сульфата никеля подвергли электролизу током силой 15 А. На катоде выделился никель и водород, при этом 15% электроэнергии было израсходовано на выделение никеля. Сколько граммов никеля выделилось на катоде, если последний имеет форму цилиндра с радиусом основания 3 см. и высотой 5 см.? Какой объем водорода выделился за час при нормальных условиях? (Плотность никеля  $8.6\text{ г/см}^3$ ).
20. Вещество А реагирует с водой с выделением газа 1 и образованием раствора вещества 2. Если вещество А добавлять небольшими порциями к соляной кислоте, то его растворение происходит без выделения газа. При прокаливании вещества 2 (1 моль) выделяется вода (0.5 моля) и образуется вещество 3. Нагревание вещества 3 с простым газообразным веществом 4



приводит к образованию смеси веществ 2 и 5. При электролизе вещества 2 (раслав) током силой 2 А. в течение часа выделяется 0.52 г. металла 6 (выход по току количественный). Исходное вещество А можно получить при нагревании металла 6 с простым газообразным веществом 7, а газ 1 при взаимодействии веществ 4 и 7. Что могут представлять из себя вещества А, 1-7? Ответ иллюстрируйте уравнениями реакций. Какие устойчивые соединения, имеющие тот же качественный состав, что и вещество 1, вы знаете?

21. Описать наиболее вероятные процессы, происходящие в системах:



22. К 100 мл. водного раствора, содержащего хлор и хлороводород, порциями добавляли избыточное количество твердого сульфата натрия. Затем полученную смесь нагревали до полного удаления газообразного продукта. Его количества оказалось достаточным для взаимодействия с 300мл. того же исходного раствора. Определите молярное отношение хлора и хлороводорода во взятом растворе.
23. При сливании свежеприготовленных растворов, содержащих 7.8г вещества А и 16.4г нитрата кальция, постепенно выпадает осадок Б. После прекращения выделения осадка Б раствор был отфильтрован. В фильтре оказалось только одно вещество. Упариванием фильтра бала получена легко плавкая соль, разлагающаяся при дальнейшем нагревании без образования твердого осадка. Выделившийся при этом газ был собран над водой (плотность газа по водороду 22). Тлеющая лучина при внесении в сосуд с газом ярко вспыхивает. Осадок Б растворяется в кислотах с выделением газа, не имеющего запаха. Пропускание этого газа через известковую воду вызывает появление, а затем исчезновение осадка. Что представляет собой соединение А? Напишите уравнения описанных превращений.
24. Какая кровь поступает к головному мозгу лягушки во время погружения и когда она на суше?

25. Известно, что у некоторых животных (зайцы, китообразные и др.) очень жирное молоко, а у других (обезьяны, волки) - нет. Предложите объяснение этого факта и на основе вашего объяснения попробуйте предсказать, у каких еще конкретных животных может быть жирное и не жирное молоко?
26. Древняя философия сформулировала "неразрешимую" проблему: что появилось раньше - курица или яйцо? Современная биология позволяет дать вполне однозначный, обоснованный ответ на этот вопрос. Предложите свой ответ и обоснуйте его.
27. Летом в течение ряда поколений многие пресноводные ракообразные (дафнии, циклопы и другие) представлены патеногенетически размножающимися самками (то есть размножающимися без оплодотворения). Осенью появляются самцы, происходит обычное половое размножение. Образовавшиеся яйца зимуют, а весной из них снова выводятся самки и цикл повторяется. В чем ты видишь значение этой периодичности? Откуда берутся самцы?
28. Сильное цветение воды, случающееся иногда в прудах и озерах, часто сопровождается замором рыбы. Как ты объяснишь это явление?
29. Чем по-твоему определяется наибольший и наименьший размер животных различных физиологических групп: прокариот (доядерных), эукариот (ядерных), одноклеточных и многоклеточных, позвоночных и беспозвоночных, холоднокровных и теплокровных, а также других, на выбор? Желательно выделить основные ограничивающие факторы и привести конкретные примеры организмов критических размеров в каждой из рассматриваемых групп.
30. С появлением и активным применением в 40 - 50 годы нашего века антибиотических препаратов, проблема борьбы с инфекционными заболеваниями казалось решенной. В настоящее время, однако, многие инфекции получили широкое распространение не смотря на использование антибиотиков (стафилококковую инфекцию, например, именуют "чумой XX века"). Попробуйте объяснить это изменение в активности

антибиотиков. Что произошло с возбудителями болезней и каким образом?

31. Одним из основных понятий экологии является "пищевая цепь" - последовательность: растения - травоядные - хищники и т. д. Установлена закономерность, что с каждым последующим звеном цепи биологическая масса, т.е. суммарная масса всех организмов того или иного пищеварительного уровня уменьшается примерно в 10 раз. Эти соотношения называют "пирамидой биомасс" с зелеными растениями в основании. Однако, в океане в соотношении фитопланктона (зеленых водорослей) и зоопланктона (мелких животных) наблюдается "планктонный парадокс" или "перевернутая пирамида биомасс", т.е. биомасса потребителей значительно превышает биомассу производителей. Предложите объяснение этому явлению.
32. Один из основоположников современной биологии Август Вейсман провел следующий опыт: в течение нескольких десятков поколений у мышей отрезали хвосты и анализировали длину хвостов у потомства. Какие результаты, по твоему, он должен был получить, Попробуй связать ответ с вопросом на вопрос №30.

## **1985 год.**

1. Какова взаимосвязь между системами кровообращения и дыхания у насекомых?
2. В чем ты видишь предпосылки появления теплокровных животных? Изложи их по возможности кратко.
3. У многоклеточных организмов имеются две основные системы регуляции (управления): нервная и гормональная. С чем связано появление систем управления у живых организмов в ходе эволюции? В каких случаях используется преимущественно нервная система и в каких гормональная? Оцени преимущества каждой из систем регуляции на конкретных примерах. Как эти системы взаимосвязаны?

4. Почему, глядя в зеркало, мы видим, что оно сменило "право" на "лево", ноне сменило "верх" на "низ"? С чем связано это явление: с законами отражения, строением глаза или с чем-то иным?
5. Для биохимического эксперимента требуется примерно 1 грамм препарата с влажностью 98%. В распоряжении исследователя имеется препарат с влажностью 99%, который можно подсушить до желаемой степени. Сколько потребуется для эксперимента исходного препарата?

**1986 год.**

1. Какие, по-вашему мнению, существуют причины старения млекопитающих?
2. Как приспособлены растения к условиям пустынь?
3. Как вы представляет себе внешний вид первых многоклеточных? На какие виды из ныне живущих примитивных многоклеточных они должны были походить, с вашей точки зрения? Какие преимущества могли иметь первые многоклеточные перед одноклеточными?
4. Каким образом в растительных сообществах одни виды растений могут вытеснять другие? Приведите примеры.
5. Предложите ваше объяснение существования боли как особого вида раздражения.
6. Какие виды животных и каким образом могут обнаружить человека в абсолютно темной комнате, если он при этом не будет создавать шума?
7. Известно, что всего за 40 лет у многих разных видов бактерий выработалась устойчивость к одному и тому же антибиотику. Чем можно объяснить этот факт, если учесть, что вероятность сходных мутаций у разных видов практически равна нулю?
8. Представители отряда двукрылых имеют 1 пару крыльев и жужжальца, тогда как многие другие насекомые имеют 2 пары

нормальных крыльев. Почему у двукрылых нарушается характер полета при удалении жужжалец? Почему у насекомых, не имеющих жужжальца, характер полета нормальный?

9. Опишите химическое соединение инертных газов.
10. Зафиксированную сжатую железную пружину поместили в соляную кислоту. Опишите превращение энергии, при условии, что пружина растворяется равномерно.
11. Как можно быстро обнаружить небольшое количество лития, калия, натрия?
12. Можно ли из двух водных растворов получить чистую  $\text{H}_2\text{O}$ ?
13. Описать вещество состава  $\text{N}_4\text{H}_4$ , нарисовать структурную формулу и степень окисления каждого атома.
14. Можно ли из неорганического соединения препаративно получить органическое соединение?

### **1987 год.**

1. Два одинаковых мячика попали под дождь. Один катится, другой остался на месте. На какой мяч попадет больше капель?
2. Почему при одинаковых затратах энергии велосипедист проедет дальше бегуна?
3. Начертить график зависимости кинетической и потенциальной энергии шара массы  $m$  брошенного вертикально в верх с начальной скоростью  $v$ , от высоты подъема  $h$ . Если график дан, то как найти массу шара? Как выглядит график полной энергии в этих же координатах.
4. Два сосуда конической формы залиты одинаковым количеством воды. В доньшках имеются одинаковые отверстия. Из какого сосуда быстрее выльется вода, если одновременно открыть эти отверстия?

5. Какой из прямоугольников с данной диагональю имеет наибольшую площадь?
6. Что можно сказать о точках А и С на плоскости, если известно, что для любой точки М этой плоскости АМ меньше хотя бы одного из расстояний ВМ и СМ?
7. В первенстве школы по велосипедным гонкам приняло участие 13 гонщиков, ехавших на 33 колесах. Сколько трехколесных и двухколесных велосипедов участвовало в гонке.

**1988 год.**

1. По одному направлению из одной точки одновременно начали двигаться два тела: Одно равномерно со скоростью  $v=980$  см/сек, а другое равноускоренно без начальной скорости с ускорением  $a=9.8$  см/сек<sup>2</sup>. Через какое время второе тело нагонит первое?
2. По наклонной плоскости длина которой  $L=2.5$  метра, одновременно начали двигаться два тела: одно в верх с начальной скоростью  $V_0=50$  см/сек, а другое - вниз без начальной скорости. Через какое время  $t$  тела встретятся и какой будет их относительная скорость в месте встречи. Трение отсутствует.
3. Тело массы  $m$  движется вверх по вертикальной стене под действием силы  $f$ , Направленной под углом  $\alpha$  к вертикали. Коэффициент трения между телом и стенкой равен  $k$ . Определить ускорение тела.
4. Снаряд летит в безвоздушном пространстве по параболе и разрывается в верхней точке траектории на 2 равные части. Одна половина снаряда упала вертикально в низ, другая - на расстоянии  $S$  по горизонтали от места разрыва. Определить скорость снаряда перед взрывом, если известно, что взрыв прошел на высоте  $h$  и упавшая по вертикали вниз половина падала время  $\tau$ .

5. Третья часть однородной линейки имеющей массу  $m$ , выступает за край стола. Какую силу  $F$  нужно приложить, чтобы сдвинуть линейку вдоль ее длинной стороны, если коэффициент трения между линейкой и столом  $k$ .
6. Рулон бумаги раскручивается так, что скорость конца бумажной ленты постоянна и равна  $u$ . В начальный момент времени радиус рулона  $R$ . Какова угловая скорость рулона спустя время  $t$ ? Толщина бумаги  $d$ .
7. Тонкое резиновое кольцо массы  $v$  и радиуса  $R_0$  раскрутили вокруг его оси до угловой скорости  $\omega$ . Найти новый радиус кольца, если жесткость резины  $k$ .
8. Вычислить  $\sin 5x$ , если известно, что  $\sin x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .
9. Построить отрезок длины  $\sqrt{93}$ .
10. На плоскости построены две окружности с радиусами 2 и  $\sqrt{2}$  большая окружность пересекает меньшую на дуги  $90^\circ$  и  $270^\circ$ . Найти площадь заштрихованной фигуры.
11. Найдите четырехзначно число, у которого две первые цифры, так же и как две последние, одинаковы, а само число совпадает с квадратом целого числа.
12. Какую наибольшую площадь может иметь четырехугольник, длины сторон которого равны единицы.
13. Найдите бесконечно убывающую геометрическую прогрессию, у которой  $x_2 = 6$ , а сумма членов равна  $\frac{1}{8}$  суммы квадратов ее членов.
14. Каждая диагональ некоторого выпуклого пятиугольника отсекает от него треугольник единичной площади. Вычислите площадь пятиугольника.

**1989 год.**

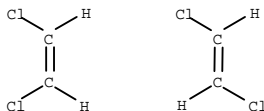
1. Три человека нашли три яблока. Сколькими способами можно разделить между ними эти яблоки, если разрезать яблоки нельзя? (Делить можно не справедливо) Сколькими способами можно разделить  $n$  яблок между  $n$  лицами,
2. Какую работу нужно совершить, чтобы лежащий на столе тонкий брусок длины  $L$  и массы  $M$  поставить вертикально?
3. Король делил свои земли так: он рисовал карту владений и произвольно расчерчивал ее прямыми линиями. Потом он захотел раскрасить в черный или белый цвет каждый участок, так чтобы участок имел соседей противоположного цвета. Может ли король это сделать? (Соседние участки - участки имеющие общий граничный отрезок.)
4. Даны две окружности с центрами  $O$  и  $O_1$ , радиусами  $r$  и  $R$  соответственно.  $|OO_1|=H$ . Из точки  $O_1$  проводится касательная к окружности с центром  $O$ . В и  $V_1$  обозначены точки пересечения этой касательной с окружностью с центром в  $O_1$ . Найти площади треугольников  $OO_1V$   $OO_1V_1$ .
5. Когда падает высокая кирпичная труба, она обычно ломается на двое. Почему она не падает целиком? В каком месте, по вашему мнению, должна ломаться труба? Будет ли излом обращен в сторону земли или наоборот?
6. Дан отрезок и параллельная ему прямая. С помощью линейки без делений построить отрезок, в два раза длиннее данного. (Линейка без делений - инструмент, с помощью которого можно только проводить прямые линии).
7. Рогатка сделана из резины жесткостью  $k$ . Найдите скорость камня массы  $m$ , выпущенного из этой рогатки, если ее растянули на длину  $L$ .
8. На двух катках лежит тяжелая доска, образующая угол  $\alpha$  с горизонтом. Найдите ускорение доски. Массой катков пренебречь. Проскальзывания нет.



9. Имеется ли в живой природе аналог колеса? Если да - приведите примеры, если нет - придумайте!

**1990 год.**

1. Существуют ли числа, сумма которых равна 1, а произведение меньше 0.01 больше 1000
2. Объясните стилистическую ошибку: "Покупая несовершеннолетним подросткам мотоцикл или велосипед, не придет ли к вам вместе с покупкой несчастье?" (Информация ГАИ УВД Красноярского Крайисполкома.)
3. По достоверным сведениям, однажды барон Мюнхгаузен, увязнув в болоте, вытащил сам себя за волосы. Какие физические законы сумел нарушить барон.
4. Для молекулы дихлорэтилена возможны две структуры:



Один изомер этой молекулы имеет дипольный момент 1.74Д, а другой не имеет дипольного момента. Какой из указанных структур соответствует наличие дипольного момента?

5. Связана и окраска шерсти белого медведя с выполнением иных функций кроме маскировки? Если да то каким образом.
6. Какими методами можно доказать, что ион одновалентной ртути в растворе имеет строение  $Hg_2^{2+}$ ?
7. Выберите из списка объекты относящиеся к следующим группам:
  - а. Растения
  - б. Животные

в. Симбионты

г. Микроорганизмы

**Список:** комар, яблоня, лишайник, элодея, сине-зеленые водоросли, буровая у атановка, вишня, корова, бобовые, тюлень, кишечная палочка, эвглена, дождевой червь, клубничный джем. Один объект может включаться в разные группы. Какие еще группы Вы могли бы назвать? Пофантазируйте.

8. Даны пары слов. В каких-то из них слова в прошлом были родственными (имели один корень), а в других нет. Определите какие пары объединяют родственные слова, какие - неродственные, и докажите это.

вздор	-	задира
роздать	-	создать
как	-	качество
пить	-	пир
вино	-	виноватый.

9. Выпуклый четырехугольник разделили диагоналями на четыре треугольника. Площади трех взятых последовательно треугольников соответственно равны  $S_1=2$ ,  $S_2=4$ ,  $S_3=6$ . Чему равна площадь четвертого треугольника?
10. Что бы Вы принципиально изменили в строении мухи прежде, чем сделать ее размерами со слона?
11. Как изменяется температура кипения в ряду следующих соединений:  $H_2O$ ,  $H_2S$ ,  $H_2Se$ ,  $H_2Te$  ? Дайте объяснения.
12. Установить правила образования прилагательных от существительных для следующих примеров: фондовый, порядковый, карликовый, маковый; парниковый, зрачковый, бобовый, очаговый, псовый; берег овой, весовой, долговой, голосовой, жировой.
13. На чашке весов уравновешены два стакана, содержащие по 43.5 мл. раствора азотной кислоты с концентрацией  $HNO_3$  25% ( $\rho=1.15$ ). В один из стаканов внесено 20 г. мрамора, а в другой 20 г. карбоната магния. Изменится ли равновесие весов после окончания реакции?

14. Известно, что поедая пищу живые организмы усваивают ее примерно на 10%. Поэтому общие массы растений (автотрофы) и животных (гетеротрофы) могут быть представлены в виде пирамиды а). Однако в океане наблюдается обратная картина. Т. е. общая масса автотрофов (фитопланктон) меньше общей массы гетеротрофов (зоопланктон). Как объяснить этот парадокс?
15. Дано пять различных чисел. Всегда ли можно выбрать среди них три числа так, чтобы из них можно был составить возрастающую (или убывающую) последовательность?
16. С какой силой давит на землю кобра, когда она, готовясь к прыжку, поднимается вертикально в верх с постоянной скоростью  $v$ ? Масса кобры  $m$ , ее длина  $L$ .
17. Существует ли выпуклый многоугольник, у которого все грани параллелограммы, но он не параллелепипед?
18. Определить установившуюся скорость движения тела, находящегося на наклонной плоскости, которая с большой частотой меняет скорость с  $-u$  на  $+u$ . Коэффициент трения  $\mu > \operatorname{tg} \alpha$ , плоскость наклонена под углом  $\alpha$  к горизонту.

### **1992 год.**

1. Какие действия пришлось совершить Близнецу родившемуся в год Козы, чтобы неожиданное вмешательство дамы, изменив число 21 на 13 привело человека в сумасшедший дом.
2. Сколькими способами можно раскрасить куб в шесть данных цветов, если любые две грани должны быть окрашены разными красками? (Различные раскраски не должны совмещаться при поворотах.)
3. Может ли фигура иметь более одного, но конечное число центров симметрии?
4. Решить уравнение  $\sqrt{a - \sqrt{a + x}} = x$ .

5. Несколько точек расположены на плоскости так, что каждые 3 из них можно заключить в круг радиуса  $r=1$ . Доказать, что все точки можно заключить в круг радиуса  $r=1$ .
6. Три купчихи - Олимпиада, Клавдия и Поликсена - пили чай. Если бы Олимпиада выпила на 5 чашек больше, то она выпила бы столько, сколько две другие вместе. Если Клавдия выпила на 9 чашек больше, то она вы выпила столько, сколько две другие вместе. Определить, сколько каждая выпила чашек и у кого какое отчество, если известно, что Уваровна пила чай в прикуску, количество чашек чая выпитых Титовной, кратно трем, а Карповна выпила 11 чашек.
7. Обруч, раскрученный в вертикальной плоскости и посланный по полу рукой гимнастки, через несколько секунд сам возвращается к ней. Определите коэффициент трения между обручем и полом, если начальная скорость центра обруча равна  $V$ , а расстояние на которое откатывается обруч, равно  $L$ .
8. Почему плохо стреляют и слишком туго натянутые, и слишком слабо натянутые луки? Как подобрать наиболее подходящий лук?
9. Тело роняют над плитой на высоте  $h$  от нее. Плита движется вертикально в верх со скоростью  $U$ . Определите время между двумя последовательными ударами тела о плиту. Удары абсолютно упругие.
10. В сферической лунке прыгает шарик, упруго ударяясь о ее стенки в двух точках, расположенных на одной горизонтали. Промежуток времени между ударами при движении шарика слева на право всегда равен  $T_1$ , а при движении справа на лево  $T_2$ . ( $T_1$  не равно  $T_2$ ) Определить радиус лунки.
11. Кольцевая цепочка массы  $M$  надета на горизонтальный диск радиуса  $R$ . Сила натяжения надетой цепочки  $T$ . Найдите коэффициент трения между диском и цепочкой, если при вращении диска с угловой скоростью равной или превышающей  $\omega$ , цепочка с него сползает.
12. Космический корабль попал на неизвестную планету и потерпел аварию. Одному из космонавтов было поручено определить

состав атмосферы. В его распоряжении оказалось лишь яблоко, малахитовая шкатулка и немного известковой воды. Космонавт установил, что разрезанное яблоко не изменяется в атмосфере планеты. Известковая вода не мутнеет, а при нагревании малахита образуется порошок меди. К какому выводу пришел космонавт. Почему?

13. Смесь из цинка и безводного нитрата цинка прокалили на воздухе, и масса ее при этом не изменилась. Определить массовые доли компонентов смеси.
14. Ортофосфорная кислота - более сильная, чем уксусная, тем не менее, фосфорит может растворяться в уксусной кислоте. Объясните это явление.
15. Экспериментально найдено, что некоторое вещество, имеющее молярную массу 16г/моль, содержит 21-25% азота. Уточнить процентное содержание азота.
16. Энергии диссоциации для молекул галогенов имеют значения:  
фтора  
 $D_1=37\text{ккал/моль}$   
 $D_2=58\text{ккал/моль}$   
 $D_3=46\text{ккал/моль}$   
 $D_4=36\text{ккал/моль}$ .  
Объясните изменение энергии диссоциации в ряду галогенов?
17. Какие существенные способы движения водных животных, не пригодны для жизни на суше? Назовите как можно больше.
18. У тонкопалого суслика живущего в пустыне, мех светлый, а кожа черная. Какие преимущества дает животному такая окраска?
19. Некоторые животные, например личинки стрекоз и морских звезд, являются хищниками. Но ротовые отверстия у них ничтожно малы по сравнению с размерами жертвы. Как, по вашему, могут питаться эти животные? Ответ обоснуйте.
20. Можно ли ожидать исчезновение в популяции болезни, обусловленной рецессивным геном, если больные ею не дают потомство? Ответ поясните.

21. У многих животных вслед за возрастанием численности, наблюдается ее стремительное снижение. В чем механизм этого явления?
22. Определите, к каким частям речи относятся следующие русские слова. Какие признаки служат основанием для отнесения слов к той или иной части речи?  
Такси, столовая, беж, здравствуй, стыдно, авиа, подряд, бегом, шутки, любимый, десяток, восьмой.
23. Почему до бесконечности можно повторять известную детскую шутку "Купи слона?" (Шутка устроена таким образом: задается вопрос "Купи слона" и в ответ на любой ответ - "Все говорят+<текст ответа>+, а ты купи слона) Например:  
- Купи слона.  
- Отстань!  
- Все говорят; "отстань", - а ты купи слона.
24. Даны три словосочетания таджикского языка с русскими переводами:  
а) **дусти хуби хамсоия шумо** - хороший друг вашего соседа;  
б) **хамсоия дусти хуби шумо** - сосед вашего хорошего друга;  
в) **хамсоия хуби дусти шумо** - хороший сосед вашего друга.  
**Задание:** определите какому русскому слову соответствует по значению каждое из четырех встречающихся здесь таджикских слов.
25. Дописать пропущенные строки в четверостишиях:  
Я Франсуа, чему не рад                      Свеча дымит и погасает  
Увы, ждет смерть злодея.                      .....
- .....    Не говорю тебе уйди,  
Узнает скоро шея.                              Не говорю тебе останься.
26. Где живет Воланд? (напиши подробно)

**1993 год.**

1. Леша забрался на снежную горку и заметил своего товарища, который уже собирается уходить.  
- Привет, Петруха! - кричит он, и бежит вниз, перепрыгивая через две ступеньки.  
- Ой! - вопит он, перелетая сразу через 4 ступеньки. А-а-а-а! - кричит он, проезжая последние 8 ступенек.  
- Ух, ты! И сколько же тут ступенек? - восклицает Леша и тормозит в Петю.  
- Ну уж, проехал-то ты не меньше половины, - говорит Пети, и вместе с Лешей они рушатся в сугроб.  
Пока они отдыхают ответьте на Лешин вопрос.
2. Две окружности касаются прямой в точках А и В соответственно и пересекаются в точках М и N. Доказать, что  $\angle AMB + \angle ANB = 180^\circ$ .
3. Пусть  $a_1, \dots, a_7$  - целые числа,  $b_1, \dots, b_7$  - те же самые числа только взятые в обратном порядке. Покажите, что  $(a_1 - b_1)(a_2 - b_2) \dots (a_7 - b_7)$  - четное число.
4. Двенадцать полей расположены по окружности. На четырех соседних стоят 4 разноцветные фишки: красная, желтая, синяя, зеленая. Одним ходом можно передвинуть любую фишку с поля на, котором она стоит, через 4 на пятое, если оно свободно. После нескольких ходов фишки тали на те же 4 поля. Как они могут преставиться?
5. Имеется 13 гирь, масса каждой из них равна целому количеству граммов. Известно, что любые двенадцать можно так разложить на две чашки весов, по шесть на каждую, что наступит равновесие. Доказать что, все гири имеют одну массу.
6. На озере находятся две одинаковые неподвижные лодки. В первой лодке сидит собака, вторая лодка пустая. Собаке надоедает сидеть, и она перепрыгивает во вторую лодку, в результате чего бое лодки приходят в движение. Скорость какой лодки больше? Почему?

7. В воде плавает кастрюля объема  $V$ , причем объем погруженной части равен  $\frac{V}{3}$ . Какой объем воды нужно влить в кастрюлю, чтобы она утонула?
8. Плохой мальчик стреляет из рогатки. Если он оттягивает резинку на 5 см, то камень улетает максимум на 15 м. На какое максимальное расстояние улетит камень, если резинку растянуть на 10 см.
9. Хороший мальчик бросает мячик который падает на расстоянии  $L$  от мальчика. На каком расстоянии от мальчика упадет мячик, если на его пути воздвигнуть высокую стену, удар о которую абсолютно упругий? Расстояние от мальчика до стены  $l$  ( $l < L$ ), начальная скорость мячика и угол к горизонту во втором случае такие же, как в первом.
10. Помните фонарщика из сказки про Маленького Принца? Его планета вращалась так быстро, что фонарщику приходилось каждую минуту зажигать фонарь и гасить его. Как вы думаете не помешает ли фонарщику центробежный эффект, если он находится на широте  $45^\circ$ ? А на экваторе? Какие еще проблемы могут возникнуть у обитателя подобной планеты?
11. У большинства змей основной пищей являются мелкие грызуны. Какими способами змеи могут обнаруживать свою добычу? Какими экспериментами можно подтвердить свои предположения?
12. Опишите сходные приспособления у растений и животных для жизни в пустыне. Какие приспособления есть у животных, но отсутствуют у растений, и наоборот?
13. Завезенная в Австралию опунция стала очень быстро размножаться и вытеснять другие растения. С чем это может быть связано?
14. Как можно бороться с садовыми и огородными вредителями без применения химических веществ?
15. С чем могут быть связаны массовые миграции животных?



16. Какое значение в жизни леса играет подлесок, т.е. кустарники, растущие под пологом деревьев?
17. Чем можно объяснить согласованность поведения огромных масс рабочих муравьев?
18. Юный химик проводил эксперимент: он взял 1.20г стружек магния и сжег их на воздухе. Аккуратно собрав все продукты сгорания, он попытался растворить их в воде, в результате чего выделился дурно пахнущий газ и остался осадок. Юный химик его отфильтровал, высушил и взвесил. Масса осадка оказалась равной 2.54г. После того как химик прокалил осадок, его масса уменьшилась на 0.54г. Что представляли собой продукты сгорания и каков их процентный состав? Напишите уравнения всех упомянутых реакций.
19. Что такое "царская водка"? Почему она способна растворять "Царя металлов"? Почему "царская водка" не растворяет серебро?
20. 10г смеси рубидия и цинка прореагировало с избытком воды. Выделилось 1,112л водорода (н.у.). Определить состав смеси.
21. В воздушный шарик поместили вещество X и эквивалентное количество воды. Шарик завязали и вещества смешали. Взлетит ли шарик (оболочку считать невесомой), если вещество X это: а)Li; б)LiH; в)LiP; г)CaH<sub>2</sub>; д)NaAlH<sub>4</sub>.
22. На столе лежит пустая трехлитровая банка и семилитровый бидон, а также ведро объемом 10 литров полное молока. Как отлить в бидон половину ведра?
23. Перед вами зашифрованный русский текст: "27+3+22 1+21+6+2+2+22+26+13+13+13 8+6+19+22+3+2+22+13 2+6 24+20 10+3+22 2+13 13+22+16+1+13+3 2+6 19 22+1+6+2 6+24 29+22+6+7 7+22+21+22+1+6+21+4+2+6+18+22+19", - 24+20+25+32+28+14+3+6+21 9+20+32+29+20+21+13+16, 25+38+21+15+5+23+13+25+20 11+22 24+20+21+6+3+22+16 14+22+2+30+13+29 21+28+8+20+16+18+13. Каждой букве соответствует одно число, причем разным буквам соответствуют разные числа. ("Е" и "ё" считать одной буквой). Зашифрованные

буквы в пределах одного слова разделены плюсами; знаки препинания в тексте сохраняются. Расшифруйте этот текст.

24. Один остроумный писатель говорил, что есть 50 способов сказать "ДА" и 50 способов сказать "НЕТ". Приведите известные вам способы.
25. Опишите подробно, как мы узнаем, что имеется в виду, когда мы слышим слова "ДВЕРЬ" и "ПАМЯТЬ".
26. Как уничтожить глокую куздру? Объясните ваш ответ.
27. По словам М.В. Ломоносова, римский император Карл V говорил, что испанским языком пристойно говорить с богом, немецким - с врагом, французским с друзьями, итальянским с женским полом, а русским -... . С кем следует говорить на русском языке? Мотивируйте ответ.

## **1994 год.**

1. Школьники Паша и Антон по дороге в школу увидели весы и решили взвесить свои портфели. Весы показали, что портфель Антона весит 2 кг, а портфель Паши -3 кг. Когда же ребята взвесили портфели вместе, весы показали 6 кг. "Но ведь 2+3 не равно 6!" Воскликнул Паша. "Просто стрелка у весов сдвинута",- заметил Антон. Сколько весили портфели на самом деле?
2. ABCD - выпуклый четырехугольник, в котором  $\angle A=90^\circ$ . AH - высота, опущенная из вершины A на диагональ BD. Известно, что AH=15, BD=50, BC=3, CH=4. Найдите радиус окружности описанной около треугольника BCH.
3. Винни-Пух и Пятачок пришли в гости к Кролику, Винни-Пух съедает целое число горшочков меда в час, как обычно больше пяти, а Пятачок на два меньше. Как вы понимаете, Скорость поедания не зависит от съеденного. Один Винни-Пух съел бы весь запас Кролика за целое число часов, а два Пятачка на один час быстрее. Сколько горшочков меда в запасе у Пятачка?

4. Докажите неравенство:  $\frac{a^2}{b} + \frac{b^2}{c} + \frac{c^2}{a} \geq a + b + c$ , где  $a$ ,  $b$  и  $c$  больше нуля.
5. Пусть  $a$ ,  $b$  и  $c$  - целые числа.  
Докажите, что если  $a^2 + b^2 + c^2 = abc$ , то все они делятся на 3.  
Докажите, что если  $a^2 + b^2 + c^2 = 2abc$ , то все они равны нулю  
Найдите как можно больше целых решений уравнения:  
 $a^2 + b^2 + c^2 = 3abc$ .
6. Пластилиновая ворона пролетает на высоте  $h$  со скоростью  $v$  над злым страусом, который запускает в нее камнем. Камень слипается с вороной, и она теряет способность махать крыльями. На каком расстоянии от места попадания камня упадет ворона? В момент попадания камень имел скорость  $u$ , направленную под углом  $\alpha$  к горизонту. Масса камня равна  $m$ , масса вороны  $M$ .
7. Сюжет из Даниила Хармса: из окна расположенного на высоте  $h$  над землей, через равные промежутки времени  $t$  вываливаются старухи. Как будет меняться со временем расстояние между двумя последовательно вывалившимися старухами, Нарисуйте график.
8. Карлсон посадил себе на шею малыша, взлетел и завис в воздухе. Как быстро должен крутиться пропеллер Карлсона? Когда Карлсон зависает в воздухе без Малыша, пропеллер делает  $n_0$  оборотов в секунду. Масса Карлсона равна  $M$ . а Малыша -  $m$ .
9. Почему лет тридцать назад климат в районе Красноярска заметно изменился, а Енисей перестал замерзать?
10. Опишите, как доступными вам средствами можно экспериментально
- измерить плотность куска проволоки.
  - измерить ускорение свободного падения.
  - установить, что Земля "все-таки вертится".
  - определить географические координаты места, где вы находитесь.
11. Напечатать  $2^{100}$  со всеми значащими цифрами.

12.  $n$  бегунов с нагрудными номерами  $1, \dots, n$  бегут стометровку. Перечислить все возможные варианты финиша, если все бегуны бегут до финиша, и никакие два не прибегают одновременно. 5. Написать программу или алгоритм печатающую собственный текст. Примечание. Оператором BASICа LIST пользоваться запрещено.
13. Органическое вещество, не содержащее кислорода, при сгорании образует три газообразных продукта, включая пары воды. При этом их суммарный объем на 75% больше, чем объем кислорода, необходимый для сгорания, а объем образующихся водяных паров в 2 раза больше, чем углекислого газа. Установите формулу этого вещества. Сколько оно имеет изомеров?
14. При прокаливании 16.4 нитрата некоторого металла и пропускания выделившихся газообразных продуктов через воду остаточный объем газа составил (при н.у.) 2.24л. Установите формулу нитрата металла.
15. В распоряжении юного химика имеются следующие вещества:  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ . С помощью этих веществ, не прибегая ни к каким другим реактивам и электролизу, получить в чистом виде  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{MnCl}_2$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2$ .
16. Жидкость, состоящую из двух элементов, растворили в абсолютном этиловом спирте. В результате реакции выделился водород и образовалась смесь двух белых кристаллических веществ {А} и {Б}. При растворении смеси {А} и {Б} в воде получается раствор с  $\text{pH} > 7$ , содержащий вещества {В, Г} и спирт. Что представляет собой исходная жидкость, если известно, что сумма порядковых номеров элементов, из которых она состоит, равна 30? Что представляют собой вещества {А, Б, В} и {Г}?
17. Вещество с молекулярной массой 256 нерастворимо в воде и малорастворимо в бензоле. Известно, что оно не взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра, при сжигании в кислороде дает единственный продукт, растворяется в водном растворе цианистого калия, а также в растворе соли,

образованной этим веществом и щелочным металлом. О каком веществе идет речь? Ответ обоснуйте.

18. Согласно знанию одних ученых, животные, населяющие самые глубокие части Мирового океана, эволюционно древние, а согласно мнению других эволюционно молодые. Какие доводы вы можете привести в пользу каждой из двух точек зрения?
19. Почему не перерабатываются клетки стенок желудка и кишечника од действием пищеварительных ферментов, которые вырабатываются этими стенками?
20. Какого цвета кровь встречается в природе и чем это обусловлено?
21. Почему пчела умирает после того, как ужалит, и зачем это закрепилось в ходе эволюции?
22. Почему бактерии не могут жить в банке с малиновым вареньем?
23. Решите приведенные ниже звуковые пропорции, составленные из звуков русского языка. Для каждого найденного звука приведите слово или словосочетание, содержащее данный звук: [п]:[б]=[к]:?; [д]:[с]=[г]:?; [д]:[т]=?:[ч]; [з]:[т]=?:[к]; [с]:[з]=[х]:?; [б]:[м]=?:[н].
24. Даны формулы и названия некоторых химических соединений:  $C_4H_{10}$  (бутан);  $C_9H_{20}$  (нонан);  $C_{18}H_{38}$  (октадекан);  $C_{48}H_{98}$  (октатетраконтан);  $C_{94}H_{190}$  (тетранонаконтан);  $C_{10}H_{22}$  (декан).
  - а) Какое из соединений названо не по тому принципу, что все остальные? б) Напишите формулы следующих веществ: октан; нонаконтан.
  - в) С какого месяца начинается год в календаре к которому восходит наш нынешний календарь?
25. Чем отличаются друг от друга "длина", "ширина" и "высота" с точки зрения а) физики, б) математики, в) языка, г) обычного русского человека, д) вашей?
26. Не опираясь на исторические сведения, попытайтесь определить, какие цвета получили в русском языке названия раньше, а какие позже. Объясните ваш ответ.

**1995 год.**

1. Чайка по имени Джонатан Ливингстон сначала падает без начальной скорости с высоты  $h$ , а затем описывает в вертикальной плоскости дугу окружности радиуса  $R$ . Чему равно ускорение чайки на втором отрезке пути? При полете тело чайки принимает столь обтекаемую форму, что лобовым сопротивлением можно пренебречь.
2. Пластинку, предназначенную для воспроизведения на скорости 33 оборота в минуту, включили на скорости 45 оборотов в минуту. Звук какой частоты будет слышен вместо ноты "ля" первой октавы (440 герц)?
3. "Теплая встреча." Алеша пришел на каток и увидел своего лучшего друга Андриюшу, с которым давно не встречался. Радость Алеши была столь велика, что он, разогнавшись на коньках, подбежал к Андриюше и заключил его в объятия. Какая часть начальной кинетической энергии Алеши перешла в тепло в момент встречи? Массы друзей считать одинаковыми. Скорость Андриюши до встречи была, разумеется, много меньше скорости налетевшего Алеши.
4. Известно, что капитан Врунгель на финише парусной регаты заметно увеличил скорость яхты "Беда", приказав использовать в качестве реактивного двигателя бутылки с шампанским. Сколько бутылок нужно открывать в единицу времени для осуществления данного проекта? (Мы предполагаем, что, представив себе физическую картину явления, ты поймешь, от каких величин зависит ответ, и самостоятельно выберешь для них разумные значения. Достаточно получить оценку по порядку величины.)
5. За какое время на качелях длиной 5 метров можно раскачаться до "полусолнышка"  $90^\circ$  от вертикали)?
6. Почему катушку с проводом труднее сжать в радиальном направлении, если по ней идет ток? Какое дополнительное давление нужно приложить, чтобы сжать катушку длиной  $L$ , содержащую  $N$  витков провода с током  $I$ ?
7. У набора из пяти чисел вычислены все попарные суммы. Получены числа: 5, 7, 8, 10, 11, 11, 12, 13, 14, 17. Найдите эти пять чисел.

8. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x(y + z) = a \\ y(x + z) = b, \\ z(x + y) = c \end{cases}$$

9. Здесь  $a, b, c$  - параметры.

10. Доказать, что число  $25n+1+5n+2$  делится на 27 при  $n=0,1,2, \dots$

11. Первая земная экспедиция на Марс привезла следующие сведения о загадочной системе марсианских каналов: из любого канала можно попасть в любой другой канал, количество "вершин" (мест, где пересекается два или более каналов) равно  $V$ , количество участков, на которые каналы разбивают марсианскую поверхность, равно  $Y$ , все каналы идут от вершины к вершине (ни один канал не обрывается просто так). Однако, экспедиция не успела сосчитать количество каналов  $K$  (то есть количество участков каналов от вершины до вершины). Помогите путешественникам! Докажите, что  $K=V+Y-2$ .

12. Некий изобретатель изобрел прибор ГЛАЗОМЕР, при помощи которого через любую точку плоскости можно провести прямую, которая разделит данную выпуклую фигуру на плоскости на две равновеликие части. Пользуясь ГЛАЗОМЕРОМ, циркулем и линейкой, постройте квадрат, равновеликий данному кругу.

13. Дан тупоугольный треугольник. Каким минимальным количеством прямых разрезов его можно разрезать на остроугольные треугольники? Приведите свой алгоритм разрезания и объясните, почему он сработает для любого тупоугольного треугольника. (Примечание. Прямой угол не является острым.)

14. Водный раствор неизвестного соединения окрашивает пламя в фиолетовый цвет. При пропускании через этот раствор сероводорода выпадает белый осадок, растворимый как в кислотах, так и в щелочах. Какое соединение находилось в растворе? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

15. Допишите уравнения реакций (вместо каждого многоточия должна быть вписана формула одного или нескольких веществ):  
 $\text{H}_2\text{O} + \dots = \dots + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  
 $\text{KOH} + \dots = \dots + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  
 $\text{BaCl}_2 + \dots = \dots + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .
16. Известно, что при бромировании алканов замещение первичных, вторичных и третичных атомов водорода происходит с разной скоростью. При монобромировании 2-метилбутана получен следующий состав продуктов (%):  
1-бром-2-метилбутан - 20,  
2-бром-2-метилбутан - 50,  
3-бром-2-метилбутан - 20,  
4-бром-2-метилбутан - 10.
17. Оцените количественный состав (%) продуктов монобромирования 2,4-диметилпентана в тех же условиях.
18. Горная порода состоит из гипса, мрамора и флюорита ( $\text{CaF}_2$ ). Химик взял две навески породы. Одну из них, массой 0.300г, он прокалил на воздухе; масса остатка составила 0.242г. Другую, массой 0.270г, он прокалил в присутствии серной кислоты; масса остатка составила 0.306г. Рассчитайте содержание каждого из минералов (в массовых процентах) в горной породе.
19. В шести сосудах имеются водные растворы  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (30%),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (5%),  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KI}$  (каждый -10%). Как, располагая только неограниченным запасом пустых пробирок, определить, в каком сосуде что находится? Использовать какие бы то ни было вспомогательные вещества и оборудование, нагревать, охлаждать, выпаривать, пробовать растворы на вкус, запах, консистенцию и т.д. категорически запрещается!
20. При пропускании озонированного кислорода через водный раствор иодида калия объем газа не изменяется, а через раствор пероксида водорода - увеличивается. Объясните эти факты, приведите уравнения соответствующих реакций.
21. Чтобы осадить марганец из водного раствора  $\text{KMnO}_4$ , юный химик решил восстановить его до  $\text{MnO}_2$ , добавив в качестве восстановителя избыток водного раствора  $\text{K}_2\text{S}$ . Удалось ли ему



- таким способом полностью осадить марганец? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
22. По заданному  $k$  построить  $k$  взаимно простых составных чисел, образующих арифметическую прогрессию.
  23. Два колобка ловят сбежавшего Маленького Кота на Памятнике Науке. Памятник представляет собой металлический каркас куба, установленный на одну из вершин. У этой вершины колобки находятся в начальный момент. Как колобкам поймать беглеца, если скорость передвижения по ребрам Памятника у всех одинакова, а прыгать никто не решается?
  24. Некоторые морские бактерии способны испускать видимый свет, расходуя на этот процесс значительную энергию. Для чего они это делают, если известно, что светочувствительностью они не обладают?
  25. Инфузория и эвглена перемещаются в воде с приблизительно равной скоростью. Кто из них будет двигаться быстрее в более вязкой среде и почему?
  26. Какие изменения сердечно-сосудистой системы потребовались змеям при переходе от наземного к древесному и водному образам жизни?
  27. Как с точки зрения биологии можно разрешить философскую проблему: "Что появилось раньше - курица или куриное яйцо?"
  28. Предложите, как определить число полипептидных цепей, входящих в молекулу белка со сложной четвертичной структурой.
  29. Подберите синонимы к словам "путешествие", "сумка", "разговор". Сделайте то же самое для английского (или другого, изучаемого вами языка). Для каждого слова в обоих языках у вас получилась группа синонимов. Сравните аналогичные группы в русском и иностранном языке и определите отличия.
  30. Представьте, что вам нужно обозначить ваше отношение к двум разным людям: один - ваш близкий друг, а второй - начальник. Для этого нужно использовать название жанров литературных

произведений, например, друг - элегия; начальник - ода. Распределите таким образом все известные вам жанры. Какие жанры можно использовать и для друга, и для начальника?

31. Представьте, что вас посылают на планету, где живет некие существа, которые очень хотят общаться друг с другом, но не знают как это делать. Они могут произносить все звуки, известные людям. Ваша задача - научить их общаться. Что вы сделаете в первую очередь?
32. Можно ли из русского алфавита убрать какие-либо буквы безо всякого ущерба? А из английского? Попробуйте определить принципы создания алфавита. Напишите Конституцию по созданию и изменению алфавитов.
33. В семье Ивановых 31 декабря начали готовиться к встрече Нового года. Необходимо было выполнить следующие работы: поставить елку, украсить ее, вымыть полы, сделать салаты, налепить пельмени, нарядиться самим. В таблице дано время, которое члены семейства тратят на работу. Прочерк в таблице означает, что данную работу папа, мама или дочка Маша делать не могут.

Работа	Папа	Мама	Дочка Маша
Установить елку	1 час		
Нарядить елку		0,5ч	2 часа
Вымыть полы	0,5час	1 час	0,8часа
Приготовить салаты		1 час	2 часа
Приготовить тесто для пельменей		0,5 ч	
Приготовить фарш для пельменей	0,6ч		
Налепить пельмени	65 шт. за 0,5ч		65 штук за 40 минут
Приготовить торт			3 часа
Принять душ, выбрать платье сделать прическу	0,5часа	1 час	1,5 часа

Смогут ли Ивановы сесть за праздничный стол не позднее 23.00 ?  
Обычно Ивановы лепят на Новый год 200 - 300 пельменей.

34. Первый раз груз чая прибыл в Амстердам в 1610 году. Потребление чая в Европе станет заметным в 1720 - 1730 гг. Почему чай "покорял" Европу почти сто лет?
35. Вставьте нужное слово вместо многоточия Лев, пчела, сфинкс, грифон, пегас, ...Ответ обоснуйте.
36. Как эффективнее строить плотины : с использованием большого количества ручного труда и небольшого количества механизмов или наоборот? Почему ответ на вопрос будет разным для разных стран?
37. "Природа создала мало золота, но редким его сделали люди." Поясните.
38. Какой смысл вкладывают авторы следующих высказываний в понятие денег?
  - а)"Здоровье ... это благо, которое не купишь за деньги".
  - б)"Язык денег понятен всем народам".
  - в)"Любовь к деньгам - корень всех зол"



## ***Задачи к разным курсам.***

### **Механика.**

**(9 классы. 1983г А.Н.Горбань)**

1. К центру шара массы  $M$  приложена сила  $F$ . Куда движется шар?
2. Две карусели вращаются с одинаковой частотой в противоположных направлениях. Два дуэлянта  $A$  и  $B$  стоят на каруселях и целятся друг в друга. В момент выстрела они расположены так, что находятся на прямой соединяющей центры каруселей. Какова скорость  $A$  в системе отсчета  $B$ ? Какова

- скорость Б в системе отсчета А? Какое надо брать упреждение при выстреле?
3. Кирпич падает под углом  $\alpha$  на упругую шероховатую поверхность с коэффициентом трения  $k$ . Удар упругий. Под каким углом отскочит кирпич?
  4. Два дворника едут на двух тележках, которые в начальный момент времени имеют скорость  $v$ . Идет снег. Один дворник метает снег сторону, другой нет. Какая тележка движется быстрее?
  5. На гладкий обруч насажена шайба. Обруч вращается вокруг вертикального диаметра с угловой скоростью  $\omega$ . При каких  $\omega$  нижнее положение шайбы устойчиво?
  6. Обруч катится без проскальзывания по шероховатой поверхности (коэффициент трения  $k$ ) и абсолютно упруго ударяется о вертикальную стенку, стоящую перпендикулярно направлению движения. Описать движение после удара.
  7. На столе высотой  $h$  бухтой (без трения) сложена цепочка. Один конец опустили со стола и цепочка "потекла". Найти установившуюся скорость  $s$  с помощью закона сохранения энергии и с помощью формулы  $\Delta P = F \cdot t$  (приращение импульса есть импульс силы). Объяснить противоречие.

## Термодинамика и статистическая физика.

(10 классы. 1984г А.Н.Горбань)

1. Рассмотрим воздушный шар диаметром 10 м, наполненный горячим воздухом. Сколько пассажиров (средний вес 70-80 кг) сможет он поднять, если плотность воздуха внутри шара составляет 75% от плотности окружающего воздуха, равной  $1.3 \text{ кг/м}^3$ .
2. Дом подключен к магистрали городского водопровода, проходящей на 100 м выше дома. Давление в городском

- водопроводе 4 атм. Под каким давлением будет поступать вода в дом?
3. Вычислить температуру в центре Солнца, считая что оно имеет шарообразную форму и постоянную плотность, соответствующую идеальному газу атомов водорода. Общая масса Солнца  $M=2.00 \cdot 10^{30}$  кг,  $R=9.96 \cdot 10^8$  м, масса молекулы водорода  $m_H=1.67 \cdot 10^{-27}$  кг.
  4. При подъеме воздушного пузырька со дна озера его объем увеличился в три раза. Какова глубина озера?
  5. На подоконнике была оставлена на ночь банка с мутной водой. К утру муть осталась только у той стенки, которая обращена к комнате. В какое время года проведен этот опыт?
  6. Сферическая оболочка сделана из материала квадратный метр которого имеет массу  $\rho=1$  кг/м<sup>2</sup>. Шар наполнен гелием при нормальном атмосферном давлении. При каком минимальном радиусе шар поднимет сам себя. Температура гелия и температура окружающего воздуха одинаковы и равны 0°C. Молекулярный вес воздуха принять равным 29.
  7. Известен опыт, показывающий расширение металла при нагревании: металлический шарик, проходящий сквозь металлическое кольцо, застревает, если его нагреть. Что будет если нагреть кольцо, а не шарик?
  8. Определить среднюю квадратичную скорость молекул кислорода при 20°C. при какой температуре это скорость равна 500 м/с.
  9. При какой температуре значение  $\frac{kT}{2}$  становится равно минимальной вращательной энергии молекулы водорода?
  10. Какова молярная теплоемкость кристаллического твердого тела?
  11. Что произошло бы с атмосферой Земли, Если бы в некоторый момент прекратилось хаотическое движение молекул воздуха?
  12. Выполняется ли закон Бойля-Мариотта при накачивании велосипедной шины? Объясните почему?

13. Температура воды в открытых водоемах (прудах, озерах, реках) почти всегда в летнюю погоду ниже температуры окружающего воздуха. Почему?
14. Почему мы топим зимой?
15. Будет ли кипеть вода в кастрюле, которая плавает в другой кастрюле с кипящей водой?
16. Можно ли заставить кипеть воду не нагревая ее? Если можно, то при каких условиях?
17. Поясните, можно ли охладить воздух в кухне оставив дверцу открытой?
18. Поясните утверждение: Космические лучи беспрестанно уменьшают энтропию Земли, на которую они падают. Противоречит ли это второму началу термодинамики?
19. В кинетической теории газов при выводе закона Бойля-Мариотта предполагают, что каждая молекула, ударяя о стенку сосуда, отражается по закону упругого удара с той же скоростью и под тем же углом к перпендикуляру к стенке, т. е. угол падения равен углу отражения. Как можно об этом говорить, если любая стенка для молекулы является шероховатой поверхностью? В этих извилинах молекула находится некоторое время и выходит в результате случайного удара, направление которого никак не связано с направлением, по которому молекула ударилась о стенку. А все-таки вывод кинетической теории правилен. Чем это объяснить?

### **Колебания.**

#### **(10 классы. 1990г. В.Гомер)**

1. С какой частотой мигает лампочка накаливания на потолке вашей квартиры?
2. При какой скорости  $v$  поезда маятник длиной  $l=50$  см особенно сильно раскачивается. Длина рельса равна 25 м.

3. Через реку переброшена длинная упругая доска. Когда мальчик стоял на ней неподвижно она прогибалась на 10 см. Когда же он пошел со скоростью  $v=3.6$  км/час, то она так раскачалась, что свалилась в воду и мальчик утонул. Найти длину шага утопленника.
4. Однажды Гомер решил сбежать за границу. Для этого он прорыл туннель проходящий через центр земли. Затем как-то вечером он свалился в этот колодец без начальной скорости. Найти период колебаний Гомера в этом колодце. Найдите так же скорость с которой он "пролетит" мимо центра Земли.
5. Две комнаты разделены подвижной перегородкой массой  $m$  на две равные половины. В половинах сидят Штирлиц и Мюллер. Мюллер решил увеличить объем своей половины и подвинула стенку. Но стена начала совершать колебания и стукнула Мюллера по носу. Найти частоту с которой стена бьет Мюллера по носу. Перегородка имеет площадь  $S=20\text{м}^2$ , Условия нормальные.
6. За время  $t$  скорость маятника уменьшилась в  $N$  раз, что можно сказать о скорости при  $t=2T$ ,  $t=3T$ .
7. За время  $T$  амплитуда уменьшилась на 1%. Сколько колебаний совершило тело.

### **Модели мышления и механика. (10 классы. 1994г. В.А.Охонин)**

1. Построить классификацию критериев истинности, которые принято использовать различными людьми в различных ситуациях.
2. Описать качественно различные типы движения в яме с гладкими стенками. Построить графики связи скорость и координаты.

3. Камень *a)* бросили под углом  $45^\circ$  к горизонту *б)* толкнули вверх по гладкой плоскости с углом наклона  $45^\circ$  к горизонту. Сравнить высоту подъема.
4. Взять производные от  $x=at^2$ ,  $x=vt$ ,  $x=\gamma t^3$ ,  $x=\delta(at^2)^3$  (последнюю производную взять используя правило взятия производной от сложной функции). Взять производные от  $\text{Sin}\omega t$ ,  $\text{Cos}\omega t$ .
5. Нарисовать траекторию прикрепленного к земле предмета в системе отсчета *a)* жестко связанной с каруселью *б)* жестко связанное с каруселью начало координат, но постоянное относительно земли направление осей.
6. Рассчитать упругое и абсолютно не упругое столкновение двух брусков. Рассчитать столкновение, в котором в тепло уходит  $\alpha$ -я часть энергии, найти ограничения на  $\alpha$ .
7. Рассчитать упругое столкновение упругих шаров.
8. Рассчитать движение в скрещенном магнитном и электрическом полях.
9. Найти интеграл от  $\int_0^1 atdt$ ,  $\int_0^1 \text{Sin}\omega tdt$ .
10. Обсудить личные и коллективные способы различения иллюзии и реальности.

### Квантовая физика.

(11 классы. 1994г. О.И.Завьялов)

1. При рассеянии рентгеновских лучей на электронах длина волны изменилась на  $0.024 \text{ \AA}$ . Найти угол  $\theta$ , под которым наблюдаются рассеянные кванты (масса электрона составляет  $9 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ ).
2. На кадмий падает видимый монохроматический свет с длиной волны  $3100 \text{ \AA}$ . Найти максимальную скорость фотоэлектронов,



если работа выхода составляет 2.1 эВ ( $1 \text{ эВ} = 1.6 \cdot 10^{-19}$ , масса электрона равна  $9 \cdot 10^{-31}$  кг)

3. Найти максимальную кинетическую энергию электронов, вылетающих из вольфрама под действием ультрафиолетового света с длиной волны  $\lambda = 1500 \text{ \AA}$ . Для вольфрама красная граница фотоэффекта отвечает длине волны  $\lambda_0 = 2300 \text{ \AA}$ .
4. Черное тело нагрето до температуры 700.С. При дальнейшем нагреве суммарная мощность увеличилась в 16 раз. До какой конечной температуры нагрелось тело?
5. Волновая функция частицы массой  $m$  представляет собой волновой пакет, локализованный в области  $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ м}$ . Найти значения импульса такой частицы. Найти скорость расплывания пакета до размеров  $10^{-6} \text{ м}$ . Расчет провести для электрона и для макроскопического тела массой  $m = 1 \text{ кг}$ .
6. Определить длину волны де-Бройля для частицы массой  $m = 1 \text{ г}$ , движущейся со скоростью  $v = 10 \text{ м/с}$ . Нужно ли в этом случае учитывать волновые свойства частицы.
7. Энергия  $T$  на один процент превышает его энергию покоя ( $T = 1.01 m_e c^2$ ) Вычислить длину волны де-Бройля для такого электрона ( $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ )
8. Самостоятельно провести численные расчеты первого боровского радиуса, энергии основного состояния и постоянной Ридберга.
9. Оценить энергию основного состояния электрона в атоме водорода, исходя из соотношения неопределенностей.
10. Определить энергию, частоту и длину волны фотона излучаемого водородом при переходе с третьего энергетического уровня на основной.
11. Найти первый и второй потенциалы возбуждения атома водорода.
12. Доказать, что число уровней в оболочке с главным квантовым числом  $n$  равно  $n^2$ .

13. Записать электронные конфигурации элементов первых трех периодов таблицы Менделеева. Обсудить химические свойства этих элементов.
14. Сравнить относительные средние размеры атомов водорода, гелия, лития, иона гелия, однократно ионизированного лития. Считать, что функция экранировки  $a(r)$  в области, где находятся внешние электроны, равна соответственно  $a$ ) для гелия  $a=0.67$ , б) для лития  $a=0.42$ , в) для ионов лития  $a=0.78$

### **Свойства пространства-времени и законы физики. (11 классы. 1994г. С.И.Барцев)**

1. Показать симметричность по отношению к преобразованию Лоренца закона природы, утверждающего постоянство скорости света во всех инерциальных системах отсчета.
2. Показать инвариантность второго закона Ньютона относительно преобразований Лоренца.
3. Из третьего закона Ньютона получить закон обратной пропорциональности между силой тяготения и квадратом расстояния.
4. Показать, что второй закон Ньютона есть частный случай закона сохранения момента импульса.
5. Из законов сохранения доказать, что при упругом нецентральной столкновении шаров угол разлета составляет  $90^\circ$ .
6. Сколько центров симметрии может иметь плоская фигура.
7. Укажите количество и порядок поворотных осей кругового цилиндра.
8. Показать возможные типы симметрии бордюров (всего 7 штук).
9. Показать инвариантность второго закона Ньютона относительно переносов и поворотов.

10. Используя теорему Гаусса о потоке напряженности силового поля через замкнутую поверхность оценить характеристики планетарных орбит и атома по Бору для  $n=2$  и  $n=4$ , где  $n$  - размерность пространства.
11. Построить кинематику (формулы опирающие равномерное, равноускоренное движение и сложение скоростей) материальной точки в дискретном пространстве-времени.
12. Можно ли обнаружить в физическом эксперименте временную остановку времени во Вселенной, его замедление, ускорение.

## ОТВЕТЫ.



***Когда мы были молодые и  
чушь прекрасную несли.***

***(Колыбельные задачки)***

- 24. 15 коп.
- 26. 2 рубля.
- 27. 92.
- 33 60 десятков.
- 34. 1.5
- 35. 1.
- 36. 2 кг.
- 37. Перевернуть вверх ногами.
- 44. 2.
- 48. Нет не сможет.
- 49. Да.
- 50. Найдется.
- 51. Найдется.
- 52. Конечно можно.
- 53. 64517235, 64547235, 64577235.
- 55. 12.
- 56. Вовсе не обязательно. Может он просто простудился, а не предсказывает дождь.

**Ответы.**

**КЛШ**

62. 35.
63. 2 монеты.
71. Столько же - 3 копейки.
76. Ни кто. Через два часа они встретятся.
77. Тоже февраль.
78. В три раза.
79. Сок.
80. Газ.
81. Воду.
83. Ласка.
84. 3.
85. 181 920 212 223...
86. Д. записаны начальные буквы слов: один, два, три ...
87. 35.
88. 26.
89. Дельфин.
90. Скрипка.

**Математика.**

3. Можно. Это должны быть концентрические окружности.
7. 55 км/час, 105 км/час.
12. 24.
15. Через 49  $\frac{1}{11}$  мин.

**Ответы.**

**КЛШ**

- 16. 22 раза.
- 17. 22 раза.
- 18. 10 часов 30 минут.
- 19. В 12 раз.
- 24. Разделим монеты на три кучки, по 3 в каждой. сравним а весах две из них. Если они весят одинаково, то фальшивая монета находится в третьей кучке, иначе в той из двух, котороя весит меньше. Возьмем две монеты из этой кучки и сравним их. Если они весят одинаково, то фальшивая третья монета, иначе фальшивая меньшая монета из двух.
- 40. 5.
- 54. 48 км/час.
- 55. 3.
- 58. 11.
- 59. 110 км.
- 60. 25.
- 63. 28.
- 64. 23.
- 65. 58 минут.
- 69. 9.5\$.
- 118. 35 дней.
- 160. 31 декабря.
- 163. 50500.
- 164. 2 минуты.
- 175. 12 минут.
- 176. 10 или 11 раз
- 177. 15.

**Ответы.**

**КЛШ**

178.  $4938271605 \cdot 2 = 9876543210$ .
180. 24 и 25;  $29400 = 24 \cdot 25 \cdot 49$ .
181. 88.
182. Две остальные суммы 12 и 16; числа: либо (-1), 2, 6, 10, либо  $(-3/2)$ ,  $5/2$ ,  $13/2$  и  $19/2$
183. 53.
184. 25.
187. Либо все три числа равны нулю, либо одно равно нулю, а два других - единице.
188. Нельзя.
189. n-нечетные.
190. 3000.
191. 1994.
192. 24.
193.  $2/5$ .
194.  $112/13$  и  $27/169$ .
195. 80, 320 и 41.
214. Диск делает 3 оборота.
222. 15 минут.
235.  $1419817 = 17^5$ .
245. 40 метров.
246. Страус имеет две ноги а жираф - четыре. Если бы вклетке сидели только страусы то на 14 голов приходилось бы 28 ног. Значит  $36 - 28 = 8$  ног "лишние". Эти ноги принадлежат жирафам по две на каждого. Значит в клетке  $8 : 2 = 4$  жирафа и  $14 - 4 = 10$  страусов.
247. Когда берут вторую ложку из бочки дегтя, то в этой ложке будет часть меда и часть дегтя, при этом количество меда, оставшегося

**Ответы.**

**КЛШ**

- в бочке дегтя будет равна части дегтя, положенной в бочку меда.  
Ответ одинаково.
249. Если  $p$  нечетное то  $p^2+13$  четное не равное 2, то есть не простое.  
Четное простое число только одно :  $p=2$ . Тогда  $p^2+13=17$  простое.  
Ответ  $p=2$ .
251. 8.
252. Указание. Впишите в нее правильный шестиугольник.
253. Может.
254. Первый кот раскусит цепочку пополам, после чего второй кот съест 2 сосиски, а первый 4.
255. Рассмотрим любого депутата. Один из них честен, а для любого другого пара с этим честным должна включать продажного.  
Значит все остальные депутаты продажные.
275. 9999956789.
276. 1000001230.
313. 4 и 11.
318. В стаканах соответственно  $\frac{7}{28}, \frac{6}{28}, \frac{5}{28}, \frac{4}{28}, \frac{3}{28}, \frac{2}{28}, \frac{1}{28}$  частей от  
общего объема.
321.  $3^{33}$ .
322.  $11^{11}$ .
323.  $2^{2^{22}}$ .
324. 400 и 500.
326. 37.
328. 7·15, 3·35, 5·21.
329.  $2\pi h$ .
330. 20 раз.
332. 26.



**Ответы.**

**КЛШ**

333. 2000000 и 5000000.  
334. На уровне 3 ступеньки.  
336. 23.  
337. 870.  
339. 830 и 166.  
340. 105263157894836842.  
341. 3025.  
342. 931415161718.  
343. 101111111118.  
345. 9.  
346. 120.  
347. 44.  
348. 6.  
349. 9.  
350. 9.  
351. 3.  
352. Например(-1; 1; 2; -2).  
353. 1 или 11.  
354. -3;-2; 1.  
355.  $n=2k-1$ , при  $k=8k$ .  
356. Нет.  
357. 37.  
358.  $p^3-p^2$ .  
359. (0; 0) и (2; 2).  
360. ( $\pm 3$ ;  $\pm 2$ ).

**Ответы.**

**КЛШ**

361.  $(x^4-x^2+1)(x^4+x^2+1)$ .

365. 210.

366. 19 считая тривиальные делители: 1 и само число.

367. 30 считая тривиальные делители: 1 и само число.

368. 120 считая тривиальные делители: 1 и само число.

369. Больше чисел в записи которых нет единиц.

370. 45.

375. 12.

376. -1; 0; 1; 2.

377. 186.

378.  $8^3=512$ .

379. 39.

381.  $376 \cdot 376=141376$ .

382.  $625 \cdot 625=390625$ .

383. 2 руб.

385. 26.

386. 377.

387.  $x=2$ .

388. Да может.

389. 1987.

392. Всегда.

393. Нет.

394. Да.

398.  $19^\circ \cdot 19=361^\circ$ .

399. Браун.

- 400. Например:  $2 \cdot 3^6$ .
- 401. Пересечение диагоналей.
- 403. 75 шариков.
- 404. 246 частей.

### **Ум хорошо... А умный ум - лучше**

- 1. 4 - остальные сгорели.
- 2. Ни одной. Какая же сойка после выстрела останется сидеть на дереве?
- 3. Все очень просто. Если не отец, значит - мать.
- 4. Нет потому, что он уже умер, а свадьбы с покойниками у мусульман играть не принято.
- 5. Очевидно, что ответ на этот вопрос совпадает с предыдущим.
- 6. Раз кусок пластилина был один, то и объем всех фигур будет одинаковым. Хотя некоторые "специалисты" по лепке из пластилина утверждают, что у шарика объем будет больше, потому что часть пластилина останется на пальцах. Может они и правы, но...
- 7. Одна Баба-Яга Костяная Нога.
- 8. Сложить римскую цифру - X.
- 9. Конечно же можно. Сложите римскую цифру - VI.
- 10. На охоту в троем пошли мужчины одного семейства: дед, отец и внук. Отец одновременно является отцом для своего сына и сыном своего отца.
- 11. Ничем. Это одно и то же время.

**Ответы.**

**КЛШ**

12. Два клиента, обычно, платят в два раза больше чем один, а национальность тут не причем, могли бы быть, например, два эскимоса
13. Обе фразы не верны. Желток имеет желтый цвет.
14. Смотри задачу 11.
15. Нужно взять средний стакан наполненный водой и вылить воду в средний пустой стакан. Затем поставить стакан на место.
16. Петухи яйца не несут.
17. Оставшиеся в живых пассажиры еще не оправились от шока. Зачем же их хоронить?
18. Нет, невозможно. Через 72 часа (ровно 3 суток) в Омахе снова будет полночь.
19. Конечно, полтийнник и пятак (вторая то может быть пятаком).
20. Может. Дежурный хирург мать бедного Артура.
21. Пятак и десятик.
22. 3.
23. Ожидать можно, но погода вещь такая капризная.
24. 4.
25. Большой зеленый камнегрыз.
26. Сломанный Новый Большой Прибор Для Подводного Жужжания.
27. 3.
28. Раз они встретились, то находятся на одном расстоянии от Бостона.

**Ты большой, а я еще больше.**

$$1. \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{7}{8} \cdot \frac{9}{10} \dots \frac{9999}{10000} < \frac{1}{100}.$$

Обозначим произведение дробей за X. Возведем обе части в квадрат.

Очевидно, что если существует  $Y > X$ , то  $X^2 < XY$ . Выберем

$$Y = \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5} \dots \frac{10000}{10001} \text{ После подстановки получим } \frac{1}{10001} < \frac{1}{10000}.$$

$$2. 2^{500} > 5^{200}.$$

$$3. 5^{300} < 3^{500}.$$

$$4. 2^{300} < 3^{200}.$$

$$5. 2^{700} > 5^{300}.$$

$$6. 200! > 10^{200}.$$

$$7. 31^{11} < 17^{14}.$$

$$8. \sin(\cos x) < \cos(\sin x)$$

$$9. 400! > 2^{1995}.$$

$$10. 1994 \cdot 1996 < 1995 \cdot 1995.$$

Обозначим  $n=1995$ , тогда  $1994=n-1$   $1996=n+1$  и

$$(n-1)(n+1)=n \cdot n-1 < n \cdot n.$$

**... Где же кружка?**

$$1. \text{ Одинаково.}$$

Ответы.

**КЛШ**

**На клеточном уровне**  
*(Короли с шашками, слоны и кони)*

12. Выиграет Гена. Для этого после каждого хода Чебурашки н должен передвигать ладью на тоже количество полей но в другую сторону.

## Физика.

### Некачественные задачи

19. 1 килограмм.

$$29. V = \frac{cl}{\sqrt{l^2 - c^2 t^2}}.$$

$$30. V = \sqrt{g(2(H-h) + L)}.$$

32.  $V_1$ -скорость горки,  $V_2$ -скорость тела;  $V_1=0$ ,  $V_2=V$  при

$$V > V_0 = \sqrt{2gh \left(1 + \frac{m_2}{m_1}\right)}; V_1 = \frac{2Vm_2}{m_1 + m_2}, V_2 = \frac{V(m_2 - m_1)}{m_1 + m_2}$$

при  $V < V_0$ .

$$33. E_{\min} = E \left(1 + \frac{M_e}{m}\right).$$

39.  $U = -2K$

40.  $a = 0.5g \cdot \sin \varphi$ ,  $F = 0.5mg \cdot \sin \varphi$ .

$$41. V = \sqrt{3gL}.$$

$$42. Q = 0.1mV^2.$$

$$44. L = 2 \cdot L_2 - L_1.$$

$$45. T = \frac{mg}{2t \operatorname{tg} \varphi}, T' = \frac{mg}{2 \sin \varphi}.$$

$$47. m = \sqrt{m_1 m_2}.$$

$$48. \operatorname{tg} \varphi \geq \frac{1 - k_1 k_2}{2k_1}.$$

$$50. V = x \sqrt{\frac{g}{l}}.$$

$$51. h = H(p-p_1)(p_2-p).$$

52.  $t = \frac{a}{V}$ .

## **Задачи по биологии.**

1. Конечно, этот факт нельзя объяснить прямым влиянием отрубания хвостов родителей на их потомство: как известно, механические повреждения не наследуются. Причина состоит в искусственном отборе и требуется только верно понять, как работает отбор в этом случае. У сеттеров и овчарок длинный хвост является признаком породы, поэтому короткохвостые щенки этих пород отбраковываются, во всяком случае, устраняются от размножения, чтобы не “портить породу”. Таким образом, эти породы находятся под действием стабилизирующего отбора на нормальную длину хвоста. У спаниелей и фокстерьеров этот признак вышел из-под действия отбора: короткохвостые щенки, нормальные по другим признакам, не выбраковываются (хвосты все равно потом подрубаются) и оставляют потомство; в результате короткохвостость у этих пород стала встречаться чаще.
2. Прежде всего, транспирация необходима для создания тока воды и растворенных в ней минеральных веществ от корней, где она впитывается из земли, к листьям, где она испаряется. Без направленного тока воды минеральные вещества не могут попасть к месту назначения (листья, стебли, цветы). Таким образом, транспирация является одним из двигателей транспортной системы растений. Кроме того, транспирация обеспечивает постоянство температуры листа и тем самым защищает растение от перегрева (на испарение воды, как известно, затрачивается большое количество тепла, которое в противном случае пошло бы на нагревание растения). Таким образом, транспирация у растений играет ту же роль, что потоотделение у животных. Перегрев листьев нарушает ход фотосинтеза в листьях, а сильный перегрев может привести к их гибели.



Существует мнение, что иногда избыточная транспирация связана с полифункциональностью устьичного аппарата листьев. Действительно, устьица служат не только для регуляции транспирации, через них в растения поступает углекислый газ. Для процесса фотосинтеза необходима достаточная вентиляция листьев, чтобы углекислый газ мог достигать фотосинтезирующих клеток. Но при этих условиях вода будет испаряться из листа, поскольку нет механизма, обеспечивающего одностороннее движение через устьица. Отсюда ясно, что в растении должна существовать система достаточно тонкой регуляции работы устьиц, чтобы растение не оказалось в условиях "голода" (слабый фотосинтез) или жажды (избыточная транспирация).

3. Хотя матка пчел прямо и не подвергается отбору на приспособленность к сбору пыльцы, постройке сот и т.д., но при появлении приспособлений в ее потомстве вся семья получает преимущество в конкуренции с другими семьями. Преуспевающая семья пчел делает большие запасы меда, что позволяет им пережить более суровые зимы. Здесь выводится больше рабочих пчел и молодых маток, чаще происходит роение. Таким образом, отбор в случае общественных насекомых действует не на рабочих пчел, которые не оставляют потомства, и не на матку, которая сама не собирает мед, не ухаживает за молодью и т.д., а на всю семью в целом.

Ценный признак может появиться у многих рабочих пчел данного улья только в том случае, если он содержится в наследственном аппарате матки (при этом у самой матки, строение которой обладает рядом особенностей, этот признак может внешне и не проявиться). Матка передаст этот признак своим потомкам - молодым маткам, и таким образом этот признак будет распространяться и закрепляться.

4. Первый вариант верного ответа. Переход на пищу, богатую витамином С, вывел признак "синтез витамина С" из-под действия стабилизирующего отбора. И этот признак исчез, как глаза пещерных рыб.

Второй вариант. Животные, утратившие способность к синтезу витамина С, получили преимущества перед другими, например, потому что не тратили энергию на его синтез, или не тратили

вещества, нужные для других целей, или не страдали от гипервитаминоза и т.д.

5. Каждый вид рыб приспособлен к определенным условиям обитания. Поэтому вода, обладающая физико-химическими свойствами, не подходящими для данного вида, может служить преградой для его распространения.

Для пресноводных рыб преградой является соленая вода и, наоборот, рыбы, живущие в соленой воде не могут распространяться через пресноводные водоемы. На распространение рыб оказывают влияние и другие показатели химического состава воды: содержание кислорода, токсичных веществ (рыбы не могут жить в заморных озерах, исчезают в районах сброса в реки промышленных отходов) и пр. Холодолобивые рыбы не могут расселяться через тепловодные водоемы и наоборот. Наконец, вода в ином агрегатном состоянии (лед, например, - участок промерзшего до дна русла) является непреодолимым препятствием для любых рыб.

6. Понятно, что лучше всего работать с растением, у которого продолжительность поколения невелика, а потомства достаточно много. Подходящие объекты можно обнаружить среди одноклеточных водорослей, а для высших растений - среди эфемеров. Высшие растения, способные многократно цвести и плодоносить можно использовать для анализирующего скрещивания родителей с потомством.

Особенности полового размножения очень важны при работе с объектом. Так, горох оказался удобен тем, что строение его цветка защищает пестик от посторонней пыльцы, а самоопыление можно предотвратить, удаляя тычинки с незрелыми пыльниками. Цветковые растения нередко способны так же к апомиксису - размножение без оплодотворения. Неконтролируемый переход к апомиксису может полностью исказить анализ. (Так, например, произошло с ястребинкой, на которой пытался подтвердить свои результаты Мендель). А вот переход к апомиксису, наступающий в определенных условиях дает генетику дополнительные возможности (получение генетически однородных клонов).

Существенно облегчает работу возможность исследовать гаплоидное поколение. Удобны для этого некоторые водоросли.

Для семян хвойных возможен цитологический и биохимический анализ гаплоидного эндосперма.

Безусловно важно, чтобы признаки, с которыми приходится работать, были четко выражены, хорошо определены генетически и мало зависели от условий выращивания.

7. При решении этой задачи необходимо помнить, что половые хромосомы X и Y не являются гомологичными (т.е. несут разные гены). Кроме того, в природе существует явление кодоминантности - когда фенотипически проявляются признаки, кодируемые обоими аллелями у гетерозиготных особей. Поэтому появление в первом поколении черепаховой самки - вполне закономерное событие: разные X хромосомы несут разные аллели гена окраски шерсти (Y - рыжий цвет и - B - черный), что в совокупности и приводит к такому интересному результату. Что же касается черепаховой окраски у самца - то это событие невозможно, т.к. самец имеет только одну X хромосому и, следовательно, только один из двух аллелей (либо B, либо Y) и может быть либо только черным, либо только рыжим.

## ***Задачи к разным курсам.***

### **Термодинамика и статистическая физика.**

1. Примерно 2 человека.
2. 13.8 атм.
3.  $T=1.16 \cdot 10^7 \text{K}$ .
4. 20.6 м.
6. 2.71 м.
7. Прыгнет.

*Ответы.*

***КЛШ***

8. 480 м/с, 320°К.
9. 87°К.
10. 6 кал/моль·К.

**Колебания.**

1. При частоте тока в электрической сети 50 Гц, то лампочка мигает с частотой 100 Гц.

**Оглавление.**

<b>Руководство для пользователя. ....</b>	<b>2</b>
<b>Задачи.....</b>	<b>6</b>
КОГДА МЫ БЫЛИ МОЛОДЫЕ И ЧУШЬ ПРЕКРАСНУЮ НЕСЛИ. (КОЛЫБЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧКИ) .....	6
МАТЕМАТИКА.....	13
<i>Ум хорошо... А умный ум - лучше</i> .....	59
<i>Ты большой, а я еще больше.</i> .....	61
<i>... Где же кружка?</i> .....	62
<i>На клеточном уровне (Короли с шашками, слоны и кони)</i> .....	63
ФИЗИКА. ....	66
<i>Качественные задачи.</i> .....	66
<i>Некачественные задачи.</i> .....	75
ЗАДАЧИ ПО БИОЛОГИИ.....	84
<i>Примеры задач, на которые нет известных ответов</i> .....	86
ФИЗМАТ ТУРНИР.....	87
Тур 1. (ФМТ-85).....	87
Тур 2. (ФМТ-85).....	87
Тур 3. (ФМТ-85).....	88
Тур 4. (ФМТ-87).....	88
Тур 5. (ФМТ-87).....	89
Тур 6. (ФМТ-87).....	89
Тур 7. (ФМТ-87).....	90
Тур 8. (ФМТ-87).....	91
Тур 9. (ФМТ-90).....	91
Тур 10. (ФМТ-90).....	92
Тур 11. (ФМТ-90).....	92
Тур 12. (ФМТ-92).....	93
Тур 13. (ФМТ-93).....	93
<i>Финальная свалка. (ФМТ-87)</i> .....	94
ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПРОШЛЫХ ЛЕТ.....	95
1983 год.....	95
1985 год.....	100
1986 год.....	101

1987 год.....	102
1988 год.....	103
1989 год.....	105
1990 год.....	106
1992 год.....	108
1993 год.....	112
1994 год.....	115
1995 год.....	119
<b>ЗАДАЧИ К РАЗНЫМ КУРСАМ.....</b>	<b>124</b>
<i>Механика. (9 классы. 1983г. А.Н.Горбань)</i> .....	124
<i>Термодинамика и статистическая физика. (10 классы. 1984г. А.Н.Горбань)</i> .....	125
<i>Колебания. (10 классы. 1990г. В.Гомер)</i> .....	127
<i>Модели мышления и механика. (10 классы. 1994г. В.А.Охонин)</i> .....	128
<i>Квантовая физика. (11 классы. 1994г. О.И.Завьялов)</i> .....	129
<i>Свойства пространства-времени и законы физики. (11 классы. 1994г. С.И.Барцев)</i> .....	131

**Ответы. .... 133**

<b>КОГДА МЫ БЫЛИ МОЛОДЫЕ И ЧУШЬ ПРЕКРАСНУЮ НЕСЛИ. (КОЛЫБЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧКИ).....</b>	<b>133</b>
<b>МАТЕМАТИКА.....</b>	<b>134</b>
<i>Ум хорошо... А умный ум - лучше</i> .....	140
<i>Ты большой, а я еще больше.</i> .....	142
<i>... Где же кружка?</i> .....	142
<i>На клеточном уровне (Короли с шашками, слоны и кони)</i> .....	143
<b>ФИЗИКА.....</b>	<b>144</b>
<i>Некачественные задачи</i> .....	144
<b>ЗАДАЧИ ПО БИОЛОГИИ.....</b>	<b>145</b>
<b>ЗАДАЧИ К РАЗНЫМ КУРСАМ.....</b>	<b>148</b>
<i>Термодинамика и статистическая физика</i> .....	148
<i>Колебания.</i> .....	149

Задачи, которые может решить каждый. Книга для очкариков... и не только.

Составители: Александр Сергеевич Крылов  
Андрей Викторович Бутенко

Редактор  
Корректор

Лицензия ЛР 020372 от 22.01.92

Подписано в печать	Формат			
Бумага типографская. Печать офсетная.				
Усл. печ. л.	Уч.-изд.л.	Тираж	экз. Цена	Заказ

Красноярская Летняя Школа по естественным наукам.

Редакционно-издательский отдел,  
Отдел оперативной печати  
Красноярского государственного университета.

660062, Красноярск, пр. Свободный, 79.