Печатается по решению научно-методического совета БОУ города Омска «Центр творческого развития и гуманитарного образования «Перспектива» (протокол № 4 от «10 » июня 2015 г.

Омские городские интеллектуальные командные игры по математике

Авторы-составители: Деркач О.В., Кудланова Е.Е., Наумова Н.В., Початкова Е.Н., Свяженина А.И., Фокина Ю.Е., Фоминых Л.В.

Консультанты: Дербуш М.В., к.п.н., доцент кафедры теории и методики обучения математике ФГБОУ ВПО «ОмГПУ»; Скарбич С.Н., к.п.н., доцент кафедры теории и методики обучения математике ФГБОУ ВПО «ОмГПУ».

Материалы сборника предназначены для школьников 5-х - 8-х классов, готовящихся к участию в городских интеллектуальных командных играх, и учителей математики.

Содержание

1. Введение.

Среди интеллектуальных соревнований, разнообразных по формам и целям, омские городские интеллектуальные командные игры по математике имеют свое предназначение. Участники Игр должны показать не только свои знания и личные качества, но и умение работать в команде. Особая привлекательность Игр состоит в том, что они проходят в увлекательной и динамической форме, имеют ярко выраженную учебную направленность, а значит, участвовать в них могут не только «олимпиадники». К тому же Игры проходят в несколько этапов: решение школьниками задач, разбор правильных решений задач, апелляция, подведение итогов, награждение победителей и призеров.

Омские интеллектуальные командные игры по математике начали свою историю в 2005 году, когда учителя БОУ г. Омска «Лицей № 64» провели игру «Математическая регата» для учеников 6-х и 7-х классов своей школы, а потом предложили организовать регату для школьников города. С 2011 года по инициативе учителей математики БОУ г. Омска «Гимназия № 19» проводится игра «МаГИ» (Математическая Городская Игра) для обучающихся 5-х классов, которая, в силу возрастных особенностей детей этого возраста, имеет некоторые отличия от регат. Продолжая традиции преемственности, в 2014 году на базе БОУ г. Омска «Лицей № 92» была впервые проведена городская игра **«МИФ»** (Математика. Информатика. Физика) для учеников 8-х классов. Организационное сопровождение Игр осуществляет Центр творческого развития и гуманитарного образования «Перспектива» при поддержке департамента образования Администрации города Омска.

Для обучающихся, планирующих участвовать в какой-либо из Игр, и учителей проводятся вебинары. Во время вебинара ведущий знакомит участников с правилами игры, предлагает задачи для решения в команде, организует обсуждение решений. По материалам вебинаров составлен этот сборник.

2. Городская интеллектуальная командная игра «МаГИ»

2.1 Правила проведения игры «МаГИ»

Городская интеллектуальная командная игра «МаГИ» (Математическая Городская Игра) проводится в четыре этапа в форме командного первенства. Каждый этап включает письменное решение трех задач. Время одного этапа - 20 минут, перерыв между этапами - 5 минут, во время которого участники переходят с одной «станции» на другую. «Станции» игры: математика, физика, информатика, логика. Команды-победители и призеры игры «МаГИ» определяются по сумме баллов, набранных каждой командой во всех турах, и объявляются в этот же день. Предназначена игра для обучающихся 5-х классов.

2.2 Тренинг по решению задач

Задача 1 (математика). Как расставить 16 стульев, чтобы у каждой из четырёх стен комнаты стояло по 5 стульев?

Решение: надо поставить по 3 стула у каждой стены и по одному в углах комнаты(как на рисунке 1).

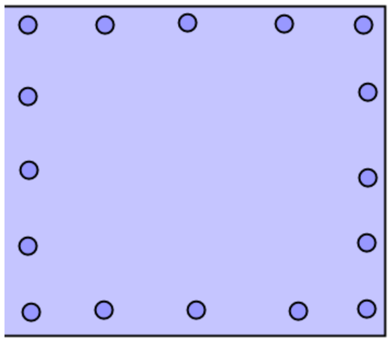


Рисунок 1.

<u>Ответ:</u> по 3 стула у каждой стены и по 1 стулу в углах.

<u>Задача 2 (математика).</u> 30 животных — собак и кошек — накормили котлетами. Каждая собака съела по 3 котлеты, а каждая кошка по 2 котлеты. Всего было съедено 73 котлеты. Сколько было собак и сколько кошек?

<u>Решение:</u> дадим всем животным по 2 котлеты, как кошкам. Потребуется 60 котлет. Осталось 13 котлет. Это собачьи котлеты. Значит, было 13 собак и 17 кошек.

<u>Ответ:</u>13 собак и 17 кошек

<u>Задача 3 (физика).</u> В стакане находится бактерия. Через 1 секунду она делится пополам, затем каждая из полученных бактерий через секунду делится опять пополам и т.д. Через минуту стакан будет полон. Через какое время стакан заполнится наполовину?

<u>Решение:</u> За одну секунду до окончания процесса деления стакан был заполнен наполовину, 1 минута - 60 секунд, 60-1=59.

<u>Ответ:</u> Через 59 секунд

<u>Задача 4 (физика).</u> На плоскости расположены 11 шестеренок, соединенных по цепочке. Могут ли все шестеренки вращаться одновременно?

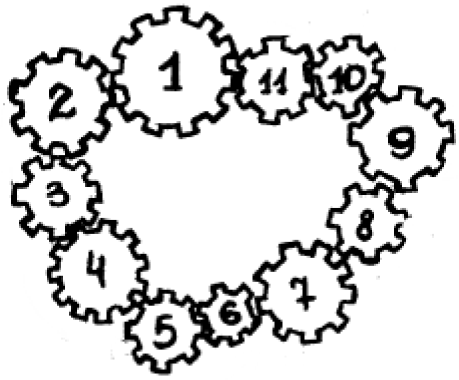


Рисунок 2.

Решение:
Предположим, что первая шестеренка (Рисунок 3) вращается по часовой стрелке, тогда вторая должна вращаться против часовой стрелки, третья- по часовой, четвертая — против часовой и т.д. Ясно, что «нечетная» шестеренка вращается по часовой, но тогда первая и одиннадцатая шестеренки одновременно вращаются по часовой стрелке, получаем противоречие.
Ответ: не могут.

Задача 5 (логика). Предположим, что на марсианском языке выражение **lot do may** означает **кот съел мышь; may si – серая мышь; ro do – он съел.** Как написать на марсианском языке серый кот?
Ответ: **si lot.**

Задача 6 (логика). Три курицы за три дня снесут три яйца. Сколько яиц снесут 6 куриц за 6 дней?
Решение: Т.к. три курицы за три дня снесут три яйца, то за 6 дней они снесут в два раза больше - 6 яиц.
Т.к 6 куриц в два раза больше, чем 3 курицы, то и яиц они снесут в два раза больше -12 яиц.
Ответ: 12 яиц.

Задача 7 (информатика). В приведенных ниже текстах идущие подряд буквы нескольких слов образуют термины, связанные с информатикой и компьютерами.
Например, в предложении «Порядок у Менташина в квартире был не ахти какой» спряталось слово *документ*.
Найдите такие слова в приведенных ниже предложениях.
- ✓ Этот процесс орнитологи называют миграцией.
- ✓ Потом они торжествовали и радовались, как дети.
- ✓ Река Днепр интересна тем, что на ней имеется несколько электростанций.

Решение: Этот **процесс ор**нитологи называют миграцией. Пото**м они тор**жествовали и радовались, как дети. Река Дне**пр интер**есна тем, что на ней имеется несколько электростанций.
Ответ: процессор, монитор, принтер.

Задача 8 (информатика). Имеется некоторое устройство – «черный ящик», способное преобразовать информацию по некоторому правилу алгоритму, который нам неизвестен, но его можно определить, подавая на вход «черного ящика» информацию и получая на выходе преобразованную информацию. Например, “черный ящик” работает так:

вход	**выход**
0	0

5	2,5
20	10
108	54

Алгоритм: “черный ящик” введенное число делится на 2.

Опишите алгоритм преобразования представленных данных. Запишите числа, которые будут получены на выходе вместо ?.

вход	**выход**
2	2
10	0
21	2
137	21
5	?
14	?
333	?

Решение: Алгоритм: “черный ящик” находит произведение цифр введённого числа.

Ответ: 5; 4; 27.

Задача 9 (информатика). Миша и Маша наряжали елки. Миша исполнял алгоритм «Елки», а Маша вешала шарики так, как ей хочется. Какую елку нарядила Маша, а какую Миша?

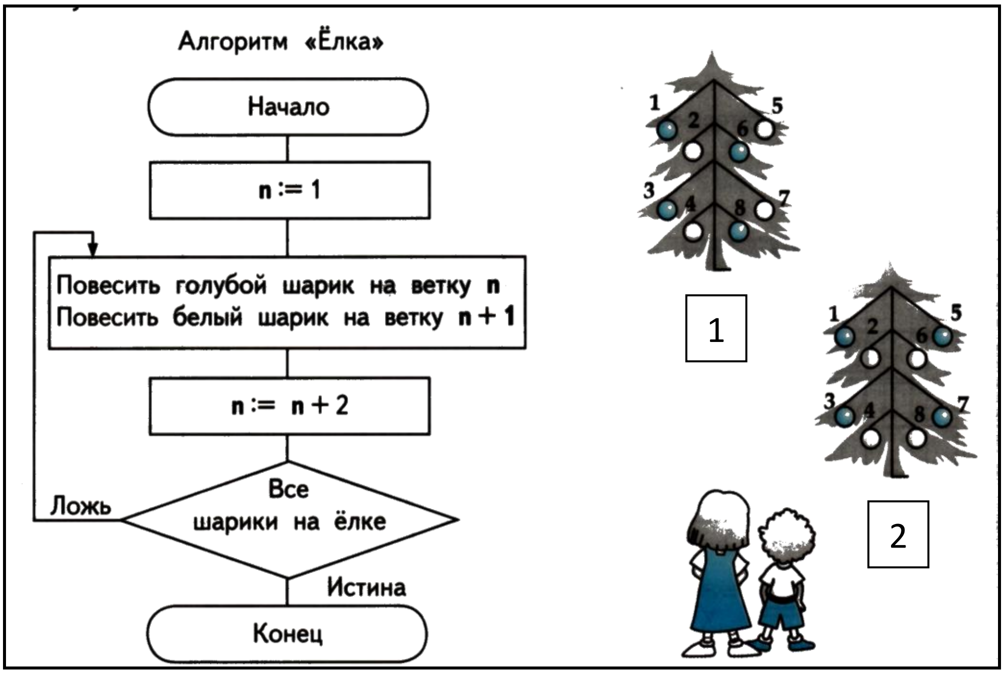


Рисунок 4.

Ответ: Миша украшал елку № 2, а Маша украшала елку № 1.

2.3 Задачи для самостоятельного решения

1) Бабушка печёт блины. К приходу её внука из школы на тарелке лежат 17 блинов. Придя, внук тотчас же начинает их есть. Пока он ест 4 блина, бабушка подкладывает на тарелку 3 новых. Маленький обжора уходит, съев 24 блина. Сколько блинов осталось на тарелке?
2) Полная фляга с мёдом весит 74 кг, а та же фляга, заполненная на треть, весит 38 кг. Сколько весит пустая фляга?
3) Поезд длиной 1 километр проезжает за час 1 километр и вползает в туннель, длина которого 1 км. За сколько времени он полностью пройдёт туннель?
4) За ночь во время дождя над поверхностью озера выпадает 60 литров воды на каждый квадратный метр. На сколько при этом поднимется уровень воды в озере?
5) В тёмной комнате стоит ведро с розами: 10 белых, 12 красных, 4 жёлтых. Сколько роз надо взять наугад, чтобы среди них была обязательно хотя бы одна жёлтая?
6) Рысь съедает 600 кг мяса за 6 часов, а тигр - в 2 раза быстрее. За какое время они съедают это мясо вместе?
7) В коллекции у кота Матроскина хранились бабочки, которые он наловил летом на лужайке около своего дома в Простоквашино. Чтобы узнать, какого цвета бабочки преимущественно составляли коллекцию, выполни алгоритм.

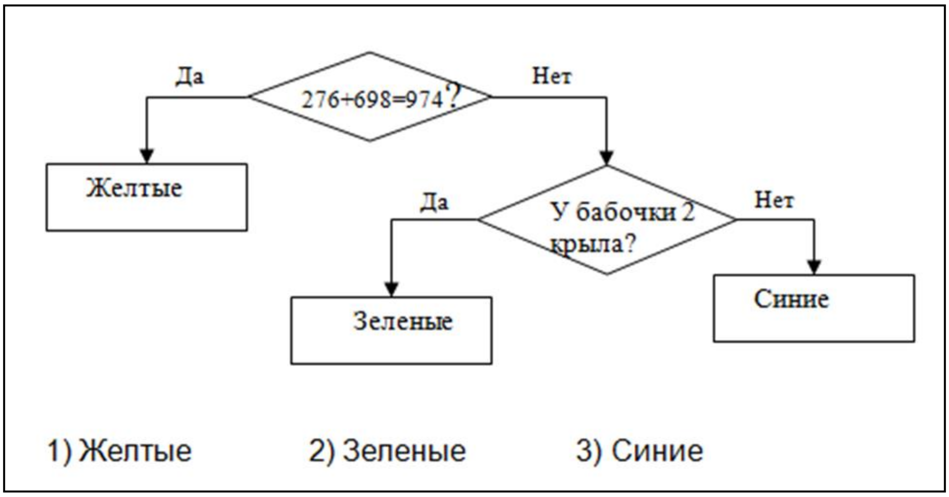


Рисунок 5.

8) Аня рисует в тетради фигурки с определенной закономерностью. Какой будет следующая фигурка, нарисованная Аней?

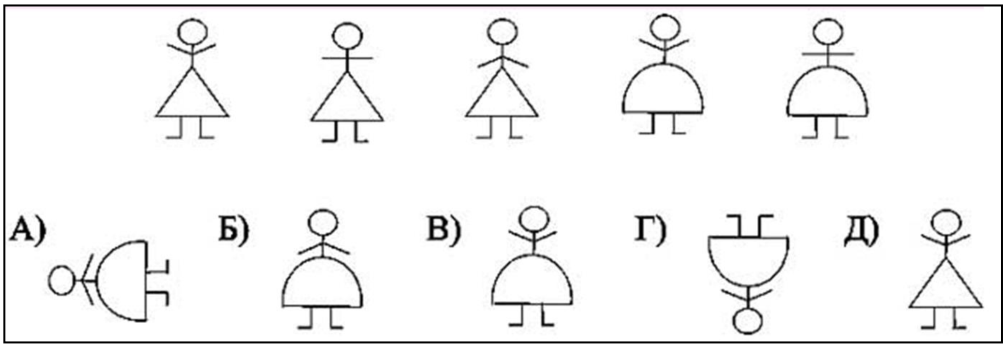


Рисунок 6.

3. Городская интеллектуальная командная игра «Математическая регата»

3.1 Правила проведения игры «Математическая регата»

В математической регате участвуют команды школьников одной параллели 6-х или 7-х классов. В составе команды – 4 человека. Школа может быть представлена не более, чем двумя командами. Соревнование проводится в четыре тура, в каждом туре содержится 3-4 задачи в порядке нарастания сложности. Каждый тур представляет собой коллективное письменное решение предложенных задач. Команда оформляет и сдает жюри решение после каждого тура через промежуток времени, указанный на листовке. В перерыве между турами происходит разбор решений задач, который проводят координаторы. Проверку решений осуществляет жюри после окончания каждого тура, результаты сообщаются командам. После объявления итогов всех туров команды, не согласные с результатами проверки, могут подать заявки на апелляцию.

3.2 Тренинг по решению задач

6 КЛАСС

<u>Задача 1.</u> Рост Пиноккио 1 м, а длина его носа раньше была 9 см. Каждый раз, когда Пиноккио врал, длина его носа удваивалась. Как только длина его носа стала больше его роста, Пиноккио перестал врать. Сколько раз он соврал?
<u>Решение:</u> Покажем длину носа после каждого вранья:
18 см, 36 см, 72 см, 144 см. Видно, что Пиноккио соврал 4 раза.
<u>Ответ:</u> 4 раза.
<u>Задача 2</u>. Два мудреца написали на 7 карточках числа от 5 до 11. После этого они перемешали карточки, первый мудрец взял себе три карточки, второй взял две, а две оставшиеся карточки они, не глядя, спрятали в мешок. Изучив свои карточки, первый мудрец сказал второму: «Я знаю, что сумма чисел на твоих карточках четна!». Какие числа написаны на карточках первого мудреца?
<u>Решение:</u> Среди этих семи чисел есть три четных и три нечетных числа. Если у первого мудреца попались все четные числа, то у второго мудреца и в мешке останутся только нечетные числа. А сумма двух нечетных чисел четна.

Если у первого мудреца есть хотя бы одно нечетное число, то среди оставшихся чисел есть четные и нечетные числа. Тогда у второго мудреца однозначно сумму двух чисел определить нельзя (чет+чет=чет, чет+неч=неч, неч+неч=чет).
<u>Ответ:</u> 6, 8, 10.
<u>Задача 3.</u> Из города выехал грузовой автомобиль со скоростью 60 км/ч. Через два часа вслед за ним выехал легковой автомобиль и, проехав 5 ч, оказался впереди грузовика на 30 км. Найдите скорость легкового автомобиля.
<u>Решение:</u> Грузовой автомобиль проехал 7х60=420 км, а легковой автомобиль 450 км за 5 час, значит его скорость равна 450:5=90 км/ч.
<u>Ответ:</u> 90 км/ч.
<u>Задача 4</u>. Пол в комнате покрашен дважды. Расход краски на 1м2 в первый раз – 120 г, во второй раз – 80 г. Сколько потребуется краски, если комната в длину 5 м и в ширину 4 м?
<u>Ответ:</u> 4 кг.
<u>Задача 5.</u> В поезде 15 вагонов. Перед вагоном, в котором едет Толя, 6 вагонов. Между вагонами, в которых едут Толя и Аня, 3 вагона. Сколько вагонов позади вагона, в котором едет Аня?
<u>Ответ:</u> 4 или 12.
<u>Задача 6</u>. Астролог считает год удачным, если сумма первой и третьей цифры в его номере равна сумме второй и четвёртой. Например, 2013 год — удачный. Сколько удачных лет в XXI веке?
<u>Решение:</u> 2002, 2013, 2024, 2035, 2046, 2057, 2068, 2079.
<u>Ответ:</u> 8.

7 КЛАСС

<u>Задача 1</u>. За час Петя решил 3 задачи. Первую решал в 2 раза дольше второй, а третью — в 6 раз дольше первой. Сколько минут решалась первая задача?

<u>Решение:</u> Петя решал третью задачу в 2 · 6 = 12 раз дольше второй. Значит, 60 минут надо разделить в отношении 2 : 1 : 12, т. е. на решение первой задачи ушло 60 : (2+1+12) · 2 = 60 : 15 · 2 = 8 минут.

<u>Ответ: 8 минут.</u>

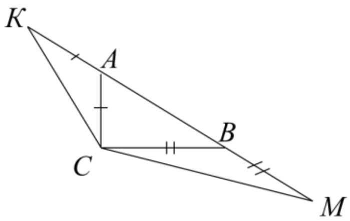
<u>Задача 2.</u> Скорость катера 24 км/ч. Успеет ли он за 5 минут проплыть 1800 м?

<u>Решение:</u> Скорость катера 24 · 1000 : 60 = 400 м/мин. За 5 минут он проплывет 400 · 5 = 2000 м.

<u>Ответ:</u> успеет.

<u>Задача 3.</u> Треугольник ABC является прямоугольным с гипотенузой AB. На прямой AB по обе стороны от гипотенузы отложены отрезки AK=AC и BM=BC. Найдите угол KCM.

<u>Решение:</u>



1. Т.к. AK=AC, то Δ AKC – равнобедренный, значит, $\angle AKC = \angle ACK$

2. Угол BAC – внешний для Δ AKC, значит, $\angle BAC = \angle AKC + \angle ACK$.

3. из 1. и 2. следует, что

$$\angle ACK = \frac{1}{2}\angle BAC$$

4. Т.к. BC=BM, то Δ BCM – равнобедренный, значит, $\angle BMC = \angle BCM$.

5. Угол ABC – внешний для Δ BCM, значит, $\angle BMC + \angle BCM = \angle ABC$.

6. Из 4. и 5. следует, что

$$\angle BCM = \frac{1}{2}\angle ABC$$

7. $\angle ACK + \angle BCM =$

$$= \frac{1}{2}\angle BAC + \frac{1}{2}\angle ABC =$$

$$= \frac{1}{2}\left(\angle BAC + \angle ABC\right) = \frac{1}{2}\cdot 90^\circ = 45^\circ$$

8. $\angle KCM = \angle ACK + \angle ACB + \angle BCM = 90^\circ + 45^\circ = 135^\circ$

<u>Ответ:</u> 135°.

Задача 4. Дан неравнобедренный прямоугольный треугольник. Приложите к нему какой-нибудь треугольник так, чтобы получился треугольник с двумя равными сторонами (эти треугольники должны иметь общую сторону, но не должны перекрываться даже частично). Найдите все различные решения.
За каждое решение — дополнительные баллы.
Решение:

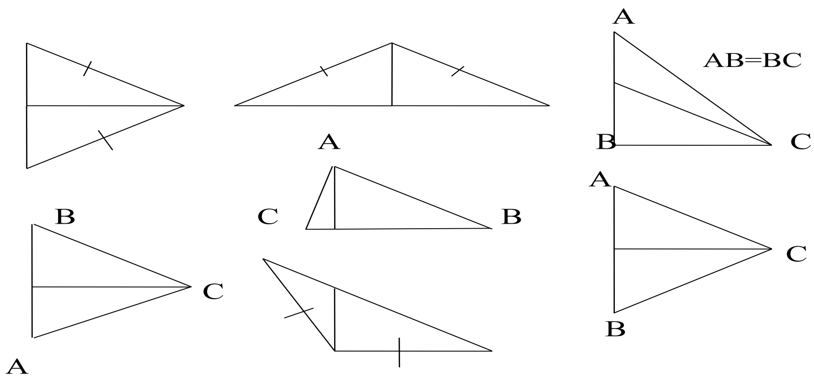


Рисунок 5.

Задача 5. Фермер собирается отвезти на рынок яйца: 135 коричневых и 162 белых. Он хочет упаковать их в одинаковые контейнеры так, чтобы в каждом контейнере все яйца имели один и тот же цвет, и свободных мест в контейнерах не было. Каким наименьшим числом контейнеров может обойтись фермер?
Решение:
Число мест в контейнерах должно быть делителем чисел 135 и 162. А чтобы число контейнеров было наименьшим, это должен быть их наибольший делитель. Найдем его.
$135 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5$
$162 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$
НОД (135; 162) = 27
Значит, в каждый контейнер поместим по 27 яиц.
Потребуется $5 + 6 = 11$ контейнеров.
Ответ: 11 контейнеров.
Задача 6. Зажгли одновременно две свечи длиной 24 см. Одна свеча сгорела полностью за 6 часов, а другая — за 8 часов. Какой длины была вторая свеча, когда первая сгорела?
Решение: 1) 24:8=3(см/ч) — скорость сгорания второй свечи,
2) 3·6=18(см) — сгорело от второй свечи, когда первая свеча сгорела полностью,
3) 24 — 18= 6 (см) — осталось от второй свечи.
Ответ: Когда первая свеча сгорела, вторая была длиной 6 см.
Задача 7. Замените в выражении М > А > Т < Е < М > А > Т > И < К < А

буквы цифрами от 1 до 6 так, чтобы получились верные неравенства.
Решение:
М > А > Т < Е < М > А > Т > И < К < А
6 > 5 > 3 < 4 < 6 > 5 > 3 > 1 < 2 < 5.

Задача 8. Дано: *OB* = *OA*, *OC* = *OD*, угол *BOC* равен 136°. Найдите углы треугольников *COD* и *ABO*.

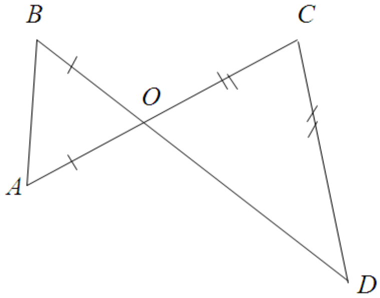


Рисунок 6.

Решение: 1. / *BOC* и / *COD* — смежные, значит,

/ *COD* = 180°- / *BOC* = 180°- 136° = 44°.
2. *OC* = *OD* => Δ *OCD* — равнобедренный =>
/ *CDO* = / *COD* = 44°.
3. / OCD = 180°- (/ *CDO* + / *COD*) = 180°- (44°+ 44°) = 92°.
4. / *BOA* и / *COD* — вертикальные => / *BOA* = / *COD* = 44°.
5. *BO* = *OA* => *ΔABO* — равнобедренный =>
/ *OAB* = / *OBA* = (180°- / *AOB*) : 2 = (180°- 44°) : 2 = 68°.
Ответ: / *CDO* = / *COD* = 44°, / OCD = 92°,
/ *BOA* = 44°, / *OAB* = / *OBA* = 68°.

Задача 9. На острове рыцарей и лжецов (рыцари всегда говорят правду, а лжецы лгут) в некоторой компании каждый заявил остальным: «Среди вас — три рыцаря». Сколько рыцарей могло быть в этой компании?
Решение: Если есть рыцарь, он сказал правду, значит, в компании 4 рыцаря, причем каждый из них сказал правду, а все лжецы этой компании сказали неправду. Может быть ситуация, когда рыцарей в компании нет совсем.
Ответ: 4 или 0.

3.3 Задачи для самостоятельного решения

6 КЛАСС

1). Существуют ли два таких последовательных натуральных числа, что меньшее кратно 18, а большее кратно 17?
2). 5 мальчиков поймали вместе 14 лягушек. Обязательно ли какие-то два мальчика поймали поровну лягушек?
3). Периметр фигуры, составленной из квадратов, равен 6 см. Чему равна ее площадь?

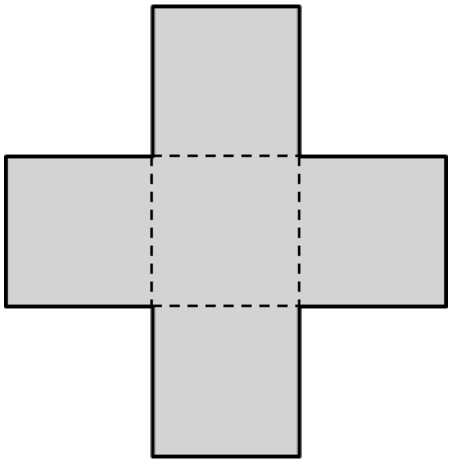


Рисунок 7.

4). Нарисуйте на плоскости три одинаковых квадрата таким образом, чтобы получилось семь квадратов.

5). За булочками в столовой выстроилась очередь. Булочки задерживались, и в каждый промежуток между стоящими успело влезть по человеку. Булочки все еще не начали продавать, и во все промежутки опять влезло по человеку. Тут, наконец, принесли 85 булочек, и всем стоящим досталось по одной. Сколько человек стояло в очереди первоначально?

6). Таракан Валентин объявил, что умеет бегать со скоростью 50 м/мин. Ему не поверили, и правильно: на самом деле Валентин все перепутал и думал, что в метре 60 см, а в минуте 100 секунд. С какой скоростью (в «нормальных» м/мин) бегает таракан Валентин?

7). Два пирата играли на золотые монеты. Сначала первый проиграл половину своих монет (отдал второму), потом второй проиграл половину своих, потом снова первый проиграл половину своих. В результате у первого оказалось 15 монет, а у второго – 33. Сколько монет было у первого пирата до начала игры?

8). Петя покрасил два кубика краской, на это ушло 3 г краски. Вова два таких же кубика склеил по грани и покрасил получившийся параллелепипед. Сколько грамм краски у него ушло на это? Каждый раз окрашивали все грани.

7 КЛАСС

1). Из детей, которые пришли в гости к Наде, больше половины были мальчики. Больше трети мальчиков звали Федя. Всего в гостях у Нади было три Феди. Какое наибольшее число детей могло быть в гостях у Нади?

2). Коты Малыш и Тоша разлеглись на диване. Тоша лег первый, а потом лег Малыш, который занял четверть свободного места. Вместе они заняли ровно половину дивана. Какую часть дивана занял Тоша?

3). Коля загадал натуральное число, Ваня умножил его то ли на 5, то ли на 6, а Саша отнял от последнего числа то ли 5, то ли 6. В результате получилось 71. Какое число было загадано?

4). Коммерсант Вася занялся торговлей. Каждое утро он покупает товар на некоторую часть имеющихся у него денег (возможно, на все имеющиеся у него деньги). После обеда он продает купленный товар в два раза дороже, чем купил. Как нужно торговать Васе, чтобы через 5 дней у него было ровно 25000 рублей, если сначала у него было 1000 рублей?
5). В Таниной квартире имеется 8 розеток, 21 тройник и неограниченный запас утюгов. Какое наибольшее количество утюгов Таня может включить в сеть одновременно?
6). В киоске продается мороженое порциями по 50, 65 и 90 граммов. Если Федя съест слишком много мороженого, то у него начнет болеть горло. Так, оно начинает болеть после 4 порций второго типа, но еще не болит после 5 порций первого типа. После какого наименьшего количества порций по 90 грамм у Феди начинает болеть горло?
7). Женя и Антон учатся в одном классе. У Антона одноклассников вчетверо больше, чем одноклассниц. А у Жени одноклассниц на 17 меньше, чем одноклассников. Кто Женя: девочка или мальчик? Сколько учеников в классе?
8). Вася перемножил квадрат и куб некоторого натурального числа, отличного от единицы. Мог ли он получить шестую степень какого-то натурального числа? Обоснуйте.
9) 5 мальчиков поймали вместе 14 лягушек. Обязательно ли какие-то два мальчика поймали поровну лягушек?
10). Пусть x — некоторое натуральное число. Среди утверждений «$2x$ больше 70»; «x меньше 100»; «$3x$ больше 25»; «x не меньше 10»; «x больше 5» три верных и два неверных. Чему равно x?
11). Большой прямоугольник разрезали на три прямоугольника. Один из них имеет размеры 7х11, другой — 4х8. Каковы размеры третьего прямоугольника, если известно, что его площадь наибольшая из возможных?

4. Городская интеллектуальная командная игра «МИФ» (Математика. Информатика. Физика)

4.1 Правила проведения игры «МИФ»

«МИФ» - командная игра для учащихся 8-х классов. От школы может принять участие одна команда. В составе каждой команды не более 4-х человек. Соревнование проводится в 3 тура: **м**атематика, **и**нформатика, **ф**изика. В каждом туре содержится 4 задачи в порядке возрастания сложности. Команды сдают письменное решение предложенных задач на бланке. На этом бланке сверху указывается название команды. Время одного этапа, отведённое для решения задач, 30 минут. Перерыв между этапами - 10 минут.

«Стоимость» каждой задачи в баллах указана на листовках с условиями задач. Листовки с условиями задач каждого тура команды получают непосредственно перед его началом. По окончании всех туров проводится разбор решений всех задач, далее сообщаются результаты игры. После объявления итогов всех туров команды, не согласные с результатами проверки, могут подать заявки *на апелляцию*. Время проведения апелляции сообщается в день проведения игры. Команды-победители и призеры игры «МИФ» определяются по сумме баллов, набранных каждой командой во всех турах.

4.2 Тренинг по решению задач

Задача 1 (математика). Пусть выражение a x b обозначает сумму цифр в произведении a·b. Тогда (15 x 10) x (15·10) = .

Ответ: 9.

Задача 2 (математика).

Задача 3 (информатика). Один мудрец писал: «Мне 33 года. Моей матери 124 года, а отцу 131 год. Вместе нам 343 года». Какую систему счисления использовал мудрец? (В ответе запишите число.)

Решение: $33_x + 124_x + 131_x = 343_x$

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

$x^2 – 4x – 5 = 0$,

$x_1 = 5$, $x_2 = – 1$ (не является решением).

Ответ: 5

Задача 4 (информатика). В приведенном ниже фрагменте алгоритма используются следующие команды:

ОТРАЗИТЬ (*a*) – записывает символы строки *a* в обратном порядке;

УДАЛИТЬ (*a,*x) – удаляет из строки *a* символ, записанный в позиции x

ВСТАВИТЬ (*a* ,x, ‘к’) – вставляет в строку *a* символ ‘к’ в позицию x

Знак «+» означает сцепление двух строк в заданном порядке.

Переменные *a*,b имеют тип «строка».

Какое значение будет у переменной a после выполнения фрагмента алгоритма?

a:=’a роза упала’;

b:=ОТРАЗИТЬ (a);

b:=УДАЛИТЬ (b,11);

b:=ВСТАВИТЬ (b,2, ‘ ’);

b:= ВСТАВИТЬ (b,1, ‘н’);

b:= ВСТАВИТЬ (b,1, ‘ ’);

a:=a+b.

Решение:

a:='а роза упала'; b:=ОТРАЗИТЬ (a); b:=УДАЛИТЬ (b,11) b:=ВСТАВИТЬ (b,2, ' '); b:= ВСТАВИТЬ (b,1, 'н'); b:= ВСТАВИТЬ (b,1, ' '); a:=a+b;	a:='а роза упала' {алапу азор а} {алапу азора} {а лапу азора} {на лапу азора} { на лапу азора} a:=a+b

<u>Ответ</u>: a:='а роза упала на лапу азора'.

<u>Задача 5 (физика)</u>. На графике показана зависимость пути, пройденного телом от времени. Какой из графиков соответствует зависимости скорости этого тела от времени? (В ответе укажите букву.)

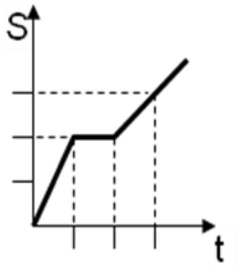


Рисунок 8.

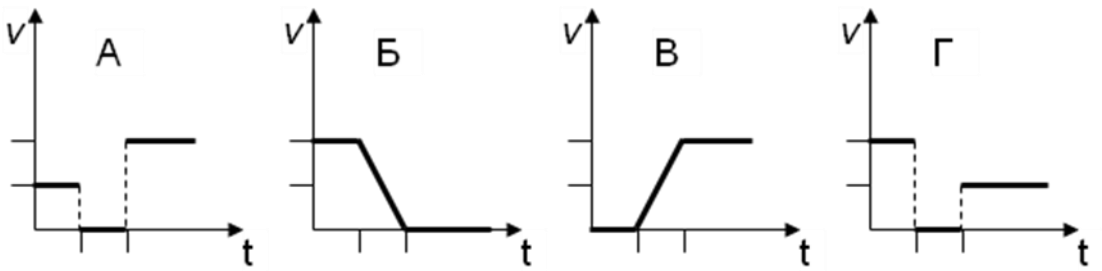


Рисунок 9.

<u>Ответ</u>: Г.

<u>Задача 6 (физика)</u>. Для измерения температуры воды, имеющей массу m = 7,3 г, в нее погрузили термометр, который показал t_1 = 32,4 °С. Какова действительная температура воды t, если теплоемкость термометра C = 1,9 Дж/°С, и перед погружением в воду он показывал температуру помещения t_2 = 17,8 °С?

<u>Решение:</u> Если термометр до погружения в воду показывал **t_2 = 17,8 °С**, значит он сам имел такую температуру. После погружения в воду термометр нагрелся до **t_1 = 32,4 °С**, значит количество принятой им теплоты равно:

Q *принятая* = $c(t_1 - t_2)$

Вода после погружения термометра охладилась с температуры **t** до **32,4 °С**, значит количество отданной водой теплоты равно:

Q *отданная* = $c_в m(t - t_1)$

Количество принятой теплоты равно количеству отданной:
Q *принятая* = Q *отданная*
$c(t_1 - t_2) = c_в m(t - t_1)$
$c(t_1 - t_2) + c_в m t_1 = c_в m t$
$t = (c(t_1 - t_2) + c_в mt1)/c_в m$
<u>Ответ</u>: t = 33,305 °C

4.3 Задачи для самостоятельного решения

1). В оранжерее было срезано 360 гвоздик. Причем красных на 80 больше, чем белых, а розовых на 160 штук меньше, чем красных. Какое наибольшее число одинаковых букетов можно составить из этого количества цветов?
2) На гипотенузе BC прямоугольного треугольника ABC выбрана точка K так, что AB = AK. Отрезок AK пересекает биссектрису CL в ее середине. Найдите угол B треугольника ABC.
3). СКОЛЬКО ТОЧЕК?
В математике известны такие факты:
А) Квадратные числа – это 1, 4, 9, 16, и т. д. (рис. 10)

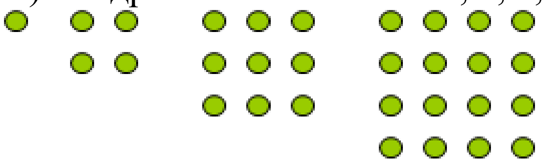


Рисунок 10.

Б) Треугольные числа – это 1, 3, 6, 10 и т. д. (рис. 11)

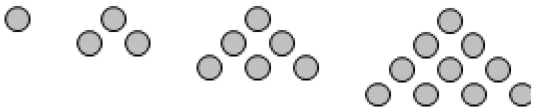


Рисунок 11.

В) ***Максимальное*** *число точек пересечения* двух прямых – одна, трёх прямых – три (рис. 12), четырёх прямых – шесть.

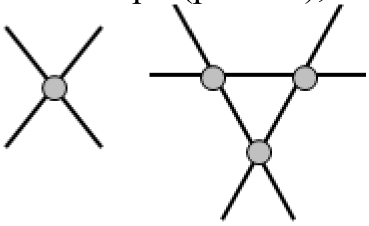


Рисунок 12.

- Для четырёх прямых изобразите рисунок, соответствующий данному факту.
- Заполните таблицу:

Число прямых	2	3	4	5
Максимальное число точек их пересечения	1	3		

- Посчитайте число точек вдоль каждой прямой.

- Придумайте правило, по которому, *зная* только **число прямых**, можно было бы определить максимальное число точек их пересечения.
- Найдите с помощью вами придуманного правила максимальное число точек пересечения 101 прямой.

4). <u>(Системы счисления).</u> Перед вами таблица, состоящая из 8 строк и 19 столбцов. В первом столбце записаны числа в разных системах счисления. Осуществите перевод этих чисел в двоичную систему счисления. Напротив каждого числа в нужной строке таблицы закрасьте те клетки, которые соответствуют единицам в получившемся двоичном числе. В итоге внутри вашей таблицы получится аббревиатура из букв – ключевое слово. Запишите это слово.

701406_8																		
24489_{16}																		
141392_{10}																		
424120_8																		
22850_{16}																		
148617_{10}																		
38306_{16}																		

5) <u>Исполнители</u>

Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте
на клетчатой плоскости:

вверх **вниз** **влево** **вправо.**

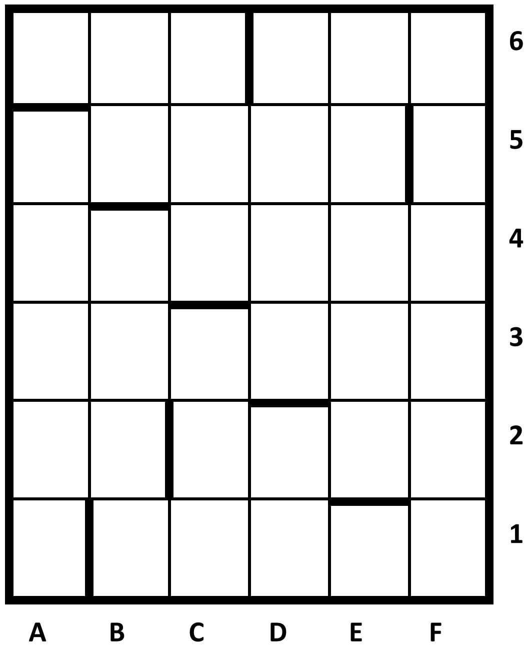
При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно **снизу свободно**
слева свободно **справа свободно**

Цикл **ПОКА <условие> команда** выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток приведенного лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО
ПОКА <слева свободно> влево
ПОКА <снизу свободно> вниз
ПОКА <справа свободно> вправо
ПОКА <сверху свободно> вверх
КОНЕЦ



6). На земле лежит цепь длиной 4 м и массой 10 кг. Цепь поднимают за один из концов так, что она отрывается от земли. Какую работу совершают при подъеме?
7). Когда подвешенный к динамометру сплошной груз опускают в воду, динамометр показывает P_1=34 Н, а когда груз опускают в керосин, динамометр показывает P_2=38 Н. Каковы объем и масса груза, если плотность керосина 800 кг/м^3, плотность воды 1000 кг/м^3.
8). Найти общее сопротивление цепи, если сопротивление каждого резистора R = 4/3 Ом.

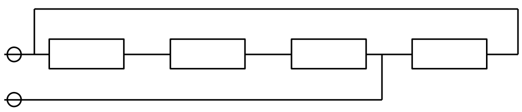


Рисунок 13.

Список литературы

1. Все задачи «Кенгуру» / Ин-т продуктивного обучения Рос. акад. образования; сост. Т.А. Братусь, Н.А. Жарковская, А.И. Плоткин, Е.А. Рисс, Т.Е. Савелова. – СПб, 2003. – 145 с.
2. Кенгуру-2003: задачи, решения, итоги / Ин-т продуктивного обучения Рос. акад. образования; сост. Т.А. Братусь, Н.А. Жарковская, А.И. Плоткин, Е.А. Рисс, Т.Е. Савелова. – СПб, 2003. – 80 с.
3. Кенгуру-2004: задачи, решения, итоги / Ин-т продуктивного обучения Рос. акад. образования; сост. Т.А. Братусь, Н.А. Жарковская, А.И. Плоткин, Е.А. Рисс, Т.Е. Савелова. – СПб, 2003. – 84 с.: ил.
4. Московские математические регаты / сост. А.Д. Блинков, Е.С. Горская, В.М. Гуровиц. – М.: МЦНМО, 2007. – 360 с.
5. Московские олимпиады по информатике / Под ред. Е. В. Андреевой, В.М. Гуровица и В.А. Матюхина — М.: МЦНМО, 2006. — 256 с.: ил.

6. Муравьев С.Е. Задачи по физике. Олимпиады «РОСАТОМ-2009» (С решениями и ответами): Учебно-методическое пособие. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 84 с.