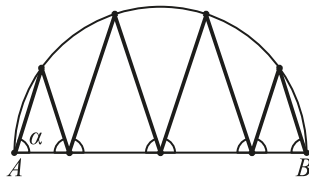


24. Восьмизвенная ломаная вписана в полуокружность с диаметром AB . Каждый из углов между звеньями ломаной и диаметром AB равен α . Чему равен угол α ?

(А) 60° (Б) 72° (В) 75°
(Г) 80° (Д) 85°



25. Переписывая последовательность из 6 целых чисел, образующих арифметическую прогрессию, Альберт написал числа 11, 25, 32, 37, 46. Оказалось, что одно из чисел он написал неверно и одно число пропустил. Какого из чисел А–Д не было в исходной последовательности?

(А) 11 (Б) 25 (В) 32 (Г) 37 (Д) 46

26. Восемь последовательных трехзначных чисел таковы, что каждое из них делится на свою последнюю цифру. Чему равна сумма цифр меньшего из этих восьми чисел?

(А) 10 (Б) 11 (В) 12 (Г) 13 (Д) 14

27. Сколько существует правильных пирамид, все ребра которых равны 1?

(А) 1 (Б) 2 (В) 3 (Г) 4 (Д) больше 4

28. На конкурсе «Кенгуру» девятиклассница Маша решила все трехбалльные задачи, четыре пятибалльные и не менее четырех четырехбалльных задач. Ее одноклассница Даша решила на две задачи больше и получила на пять баллов больше, чем Маша. Сколько пятибалльных задач решила Даша?

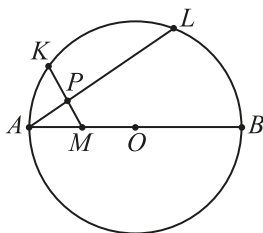
(А) 0 (Б) 1 (В) 3 (Г) 4 (Д) 5

29. Имеется 10 шариков: 8 тяжелых и 2 легких, 7 белых и 3 черных. При каком наименьшем N среди случайно выбранных N шариков обязательно есть тяжелый белый шарик?

(А) 3 (Б) 4 (В) 5 (Г) 6 (Д) 7

30. На диаметре AB окружности с центром O отмечена точка M — середина отрезка OA . На окружности отметили точку K . Хорда AL перпендикулярна отрезку MK и пересекает его в точке P . Оказалось, что $KP=7,5$ и $MP=1,5$. Найдите радиус окружности.

(А) 10 (Б) 11 (В) 12
(Г) 13 (Д) 14



Maths pour tous

Международный математический конкурс-игра «КЕНГУРУ»

Время, отведенное на решение задач, — 75 минут!

В каждой задаче среди ответов (А)–(Д) ровно один верный.

19 марта 2020 г.

9–10 класс

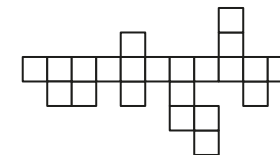
Задачи, оцениваемые в 3 балла

1. В некотором году день конкурса «Кенгуру» пришелся на 21.03. Какой из дней А–Д этого года был самым далеким от дня конкурса?

(А) 12.03 (Б) 30.12 (В) 13.02 (Г) 23.01 (Д) 03.12

2. Маша хочет разрезать клетчатую фигурку, изображенную на рисунке, на части так, чтобы среди этих частей было как можно больше уголков из трех клеток. Сколько уголков у нее получится?

(А) 3 (Б) 4 (В) 5 (Г) 6 (Д) 7



3. Какое из чисел А–Г делится на 3?

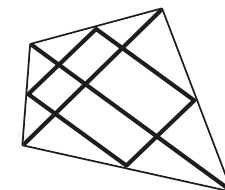
(А) $2^{20} \cdot 2^{19}$ (Б) $2^{20} : 2^{19}$ (В) $2^{20} + 2^{19}$ (Г) $2^{20} - 2^{19}$ (Д) ни одно не делится

4. Какой метод доказательства существует в математике?

(А) от неверного (Б) от невероятного (В) от очевидного
(Г) от противного (Д) от приятного

5. Для изготовления воздушного змея Мартин использовал длинную рейку. Он разрезал ее на 6 частей. Две части, длиной 120 см и 80 см, он использовал как диагонали четырехугольника, остальные четыре части соединили середины соседних сторон (см. рисунок). Какова была длина рейки?

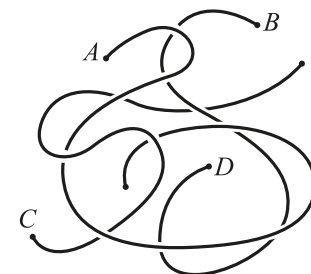
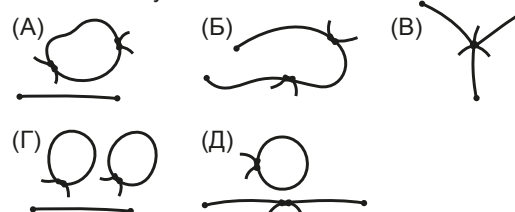
(А) 300 см (Б) 370 см (В) 400 см (Г) 410 см (Д) 450 см



6. Кем приходится Ане мама единственной дочери мамы Аниной мамы?

(А) сестрой (Б) тетей (В) племянницей (Г) мамой (Д) бабушкой

7. Маша распутала веревочки, изображенные справа, и связала конец А с концом С, а В — с D. Что получилось?



Правила международной ассоциации *Kangourou sans Frontières* запрещают публикацию задач в течение месяца со дня проведения конкурса.

8. В какую степень нужно возвести квадрат кубического корня из числа 2020, чтобы получить 2020?

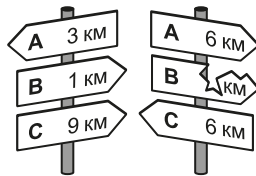
- (А) $\frac{3}{2}$ (Б) $\frac{2}{3}$ (В) 6 (Г) $\frac{1}{6}$ (Д) 1

9. Жан Кристоф продолжает изучать русский язык. Он выписал по убыванию все числа, словесная запись которых состоит ровно из трех слов: **два, тысяча, двадцать** (форму каждого слова можно было менять). Какое место в этом списке занимает число 2020?

- (А) первое (Б) второе (В) третье (Г) четвертое (Д) пятое

10. Дорога из города **А** в город **С** проходит через город **В**. На этой дороге с разных сторон от нее стоят два столба с указателями (см. рисунок). Что написано на сломанном указателе?

- (А) 1 км (Б) 2 км (В) 3 км (Г) 4 км (Д) 5 км



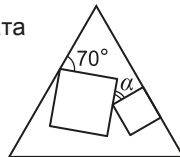
Задачи, оцениваемые в 4 балла

11. Периметр треугольника с целочисленными сторонами равен 10. Чему равна длина самой большой стороны?

- (А) 3 (Б) 4 (В) 5 (Г) 6 (Д) 8

12. Внутри правильного треугольника расположены два квадрата (см. рисунок справа). Чему равен угол α ?

- (А) 25° (Б) 30° (В) 35°
(Г) 45° (Д) 50°



13. Если $x^5 = 2020^{2020}$ и $y = 2020^{2017}$, то xy^2 равно

- (А) 2020^{4438} (Б) 2020^{2037} (В) 2020^{2020} (Г) 2020^{4040} (Д) 2020^{4037}

14. Бассейн имеет форму правильного шестиугольника со стороной 10 м. В каждой вершине сидит кошка, а на одной из сторон стоит дрессировщик. По его команде каждая кошка бежит к нему вдоль контура бассейна по кратчайшему пути. Какое суммарное расстояние пробегут все кошки?

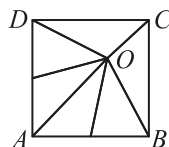
- (А) 60 м (Б) 90 м (В) 120 м (Г) 180 м (Д) невозможно определить

15. Число 2020 обладает интересным свойством: если вставить знак умножения между второй и третьей цифрами этого числа, то получившееся произведение 20×20 будет квадратом натурального числа. Сколько чисел между 2010 и 2099 (включая 2020) обладают таким же свойством?

- (А) 1 (Б) 2 (В) 3 (Г) 4 (Д) 5

16. Квадрат $ABCD$ площади 81 состоит из шести треугольников одинаковой площади (см. рисунок). Чему равно расстояние от точки O до стороны AB ?

- (А) 3 (Б) 5 (В) 5,5 (Г) 6 (Д) 7,5



17. В каждую клетку квадрата 4×4 нужно вписать число так, чтобы сумма чисел в каждой строке и каждом столбце была одна и та же. Некоторые числа уже вписаны (см. рисунок). Какое число нужно вписать в закрашенный квадрат?

- (А) 5 (Б) 6 (В) 7 (Г) 8 (Д) 9

1		6	3
	2	2	8
	7		4
		7	

18. Про некоторое натуральное число известно, что его треть делится на 4. Какое из утверждений про это число может быть неверным?

- (А) Его четверть делится на 3. (Б) Его половина делится на 2.
(В) Его половина делится на 3. (Г) Его треть делится на 2.
(Д) Его четверть делится на 2.

19. Сколько пятизначных чисел таковы, что любые две соседние цифры в них различны?

- (А) 9^5 (Б) $9^2 \cdot 8^3$ (В) $9 \cdot 8^4$ (Г) $10 \cdot 9^4$ (Д) 8^5

20. Лука собирается проехать на машине 520 км. Емкость бензобака его машины равна 40 литрам, а расход топлива составляет 1 л бензина на 10 км пути. Когда он выехал, в бензобаке было 14 литров бензина. Проехав 55 км, он увидел информационный щит, на котором написаны расстояния до пяти заправок: 35 км, 45 км, 55 км, 75 км и 95 км. Лука хочет остановиться для заправки только один раз. На каком расстоянии от щита ему нужно заправиться?

- (А) 35 км (Б) 45 км (В) 55 км (Г) 75 км (Д) 95 км

Задачи, оцениваемые в 5 баллов

21. На столе лежат несколько квадратов и треугольников. Некоторые из них — синие, остальные — красные. Некоторые из фигур — большие, остальные — маленькие. Известно, что:

- 1) если фигура большая, то она — квадрат;
2) если фигура синяя, то она — треугольник.

Какое из утверждений А–Д обязательно верно?

- (А) Все красные фигуры — квадраты. (Б) Все квадраты большие.
(В) Все маленькие фигуры синие. (Г) Все треугольники синие.
(Д) Все синие фигуры маленькие.

22. Какое наименьшее значение может принимать выражение $a + \frac{b-c}{d}$ для парно различных чисел a, b, c, d из набора 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?

- (А) $\frac{1}{9}$ (Б) $\frac{1}{3}$ (В) $\frac{1}{2}$ (Г) 1 (Д) $\frac{5}{3}$

23. Заяц и черепаха соревнуются в беге на 5 км по прямой дороге. Заяц бежит в 5 раз быстрее черепахи. По ошибке заяц со старта побежал в направлении, перпендикулярном дороге. Через некоторое время он понял, что ошибся, и сразу побежал по прямой к финишу. В итоге на финише заяц и черепаха оказались одновременно. Какое расстояние пробежал заяц после того, как понял свою ошибку?

- (А) 11 км (Б) 12 км (В) 13 км (Г) 14 км (Д) 15 км

18 марта 2021 года

9-10 класс

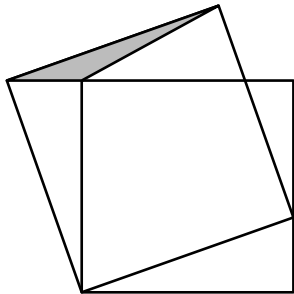
22. У Кристины восемь монет, вес которых в граммах обозначается разными положительными целыми числами. Когда Кристина кладет любые две монеты на одну сторону весов, а любые две - на другую сторону весов, сторона с самой тяжелой из четырех монет всегда перевешивает. Каков наименьший возможный вес самой тяжелой монеты?

- (А) 8 (Б) 12 (В) 34 (Г) 128 (Д) 256

23. 2021 шар расположены в ряд и пронумерованы от 1 до 2021. Каждый шар окрашен в один из четырех цветов: зеленый, красный, желтый или синий. Среди любых пяти последовательных шаров есть ровно один красный, один желтый и один синий шар. После любого красного шара следующий шар желтый. Шары 2, 20 и 202 зеленые. Какого цвета 2021-й шар?

- (А) Зеленый (Б) Красный (В) Желтый (Г) Синий
(Д) Невозможно определить

24. У меньшего квадрата на рисунке площадь 16, а у серого треугольника площадь 1. Какова площадь большего квадрата?



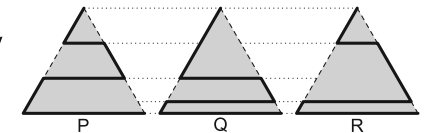
- (А) 17 (Б) 18 (В) 19 (Г) 20 (Д) 21

Задачи на 3 балла

1. Сколько есть равнобедренных треугольников с вершинами в вершинах данного правильного девятиугольника?

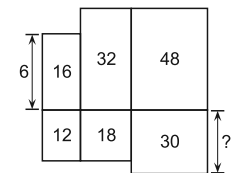
- (А) 18 (Б) 24 (В) 27 (Г) 30 (Д) 36

2. Парк имеет форму равностороннего треугольника. Кошка хочет пройти по одному из трех указанных путей (более толстые линии) от верхнего угла до нижнего правого угла. Длины путей равны P, Q и R, как показано на рисунке. Какое из следующих утверждений верно?



- (А) $P < Q < R$ (Б) $P < R < Q$ (В) $P < Q = R$ (Г) $P = R < Q$ (Д) $P = Q = R$

3. Шесть прямоугольников расположены, как показано на картинке. Левый сверху имеет высоту 6 см. Цифры в прямоугольниках указывают их площади в квадратных сантиметрах. Какова высота последнего прямоугольника справа внизу?



- (А) 4 см (Б) 5 см (В) 6 см (Г) 7,5 см (Д) 10 см

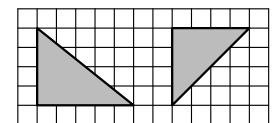
4. После первого тайма в матче по гандболу команда гостей лидировала со счетом 9:14. После полученных в перерыве инструкций тренера во втором тайме хозяева доминировали над соперником: в этой части игры они забили вдвое больше голов, чем гости, и выиграли с преимуществом в один гол. Каков был результат матча?

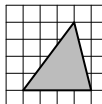
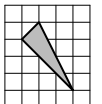
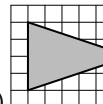
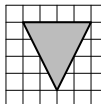
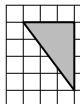
- (А) 20 : 19 (Б) 21 : 20 (В) 22 : 21 (Г) 23 : 22 (Д) 24 : 23

5. Дан треугольник. Построен другой треугольник, центрально симметричный этому относительно центра тяжести. Какую часть площади исходного треугольника занимает их общая часть?

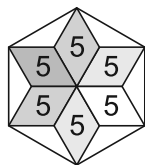
- (А) 1/3 (Б) 1/2 (В) 2/3 (Г) 3/4 (Д) 5/6

6. Элли нарисовала на сетке 3 треугольника. Ровно 2 из них имеют одинаковую площадь, ровно 2 из них равнобедренные и ровно 2 - прямоугольные. Показаны два треугольника. Какой может быть третий?



- (А)  (Б)  (В)  (Г)  (Д) 

7. Шесть одинаковых ромбов, каждый площадью 5 см^2 , образуют звезду. Кончики звезды соединяются, чтобы нарисовать правильный шестиугольник, как показано на рисунке. Какова площадь шестиугольника в квадратных сантиметрах?



(А) 36 (Б) 40 (В) 45 (Г) 48 (Д) 60

8. В рок-группе Дима играет на саксофоне, Сережа - на трубе, а Лиза поет. Все они одного возраста. В составе рок-группы еще 3 участника. Им 19, 20 и 21 год соответственно. Сколько лет Лизе, если средний возраст участников рок-группы 21 год?

(А) 20 (Б) 21 (В) 22 (Г) 23 (Д) 24

Задачи на 4 балла

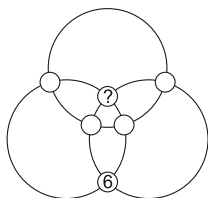
9. Артур поднимается на 8 ступенек, поднимаясь на 1 или 2 ступеньки за раз. На шестой ступеньке есть отверстие, поэтому он не может использовать эту ступеньку. Сколькими способами Артур может достичь верхней ступеньки?

(А) 6 (Б) 7 (В) 8 (Г) 9 (Д) 10

10. a и b положительные числа. Найдите наименьшее значение $(\frac{1}{a} + \frac{1}{b})(4 + ab)$

(А) 4 (Б) 8 (В) 10 (Г) 12 (Д) 17

11. Цифры от 1 до 6 ставятся на пересечениях трех колец. Число 6 уже поставлено. Какое число нужно поместить в кружок со знаком вопроса, чтобы сумма чисел на каждом кольце была одинаковой?



(А) 1 (Б) 2 (В) 3 (Г) 4 (Д) 5

12. В командном зачете ждут старта пять команд. Каждая команда состоит либо только из мальчиков, либо только из девочек. Количество членов команды: 9, 15, 17, 19 и 21. После того, как все члены первой команды стартовали, количество ожидающих старта девочек в три раза превышало количество ожидающих старта мальчиков. Сколько членов в только что стартовавшей команде?

(А) 9 (Б) 15 (В) 17 (Г) 19 (Д) 21

13. У числа 2021 остаток равен 5 при делении на 6, 7, 8 и 9. Сколько существует положительных целых чисел меньше 2021, обладающих этим свойством?

(А) 4 (Б) 3 (В) 2 (Г) 1 (Д) 0

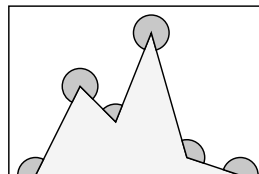
14. В квадрате 3×3 изначально число 0 стоит в каждой ячейке. Затем мы выбираем любой подквадрат 2×2 (как, например, закрашенный) и прибавляем 1 ко всем четырем числам в его ячейках. Когда мы повторили такие операции несколько раз, мы получили расположение, показанное на картинке. К сожалению, некоторые цифры скрыты. Какое число стоит в квадрате со знаком вопроса?

0	0	0
0	0	0
0	0	0

■	18	■
■	47	■
13	■	?

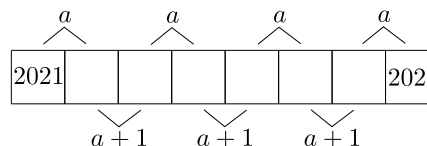
(А) 14 (Б) 15 (В) 16 (Г) 17 (Д) 19

15. Какова сумма 6 отмеченных углов на картинке?



(А) 360° (Б) 900° (В) 1080° (Г) 1120° (Д) 1440°

16. В соседних ячейках числа имеют сумму, равную a или $a+1$ (как показано на картинке). Числа в первом и восьмом квадратах равны 2021. Чему равно a ?



(А) 4041 (Б) 4042 (В) 4043 (Г) 4044 (Д) 4045

Задачи на 5 баллов

17. Если $a+b+c=0$ и $abc = 78$, чему равно $(a+b)(b+c)(c+a)$?

(А) -156 (Б) -39 (В) -78 (Г) 156 (Д) 78

18. Пусть N наименьшее положительное целое число, с суммой цифр 2021. Какая сумма цифр у $N+2021$?

(А) 10 (Б) 12 (В) 19 (Г) 28 (Д) 2021

19. Трое мальчиков сыграли в игру «Слова», в которой каждый записал по 10 слов. Каждый мальчик получал три балла, если ни один из других мальчиков не написал того же слова. Каждый мальчик получал один балл, если его слово написал еще один мальчик. За слова, которые были у всех трех мальчиков, баллов не начислялось. Когда они обсудили свои баллы, то обнаружили, что результаты у всех разные. У Семена был самый маленький результат (19 баллов), а у Артема самый большой. Сколько баллов набрал Артем?

(А) 20 (Б) 21 (В) 23 (Г) 24 (Д) 25

20. a и b – квадраты целых чисел. $a-b$ простое. Чему из указанных ниже чисел может быть равно b ?

(А) 100 (Б) 144 (В) 256 (Г) 900 (Д) 10000

21. В квадрате 4×4 некоторые ячейки таблицы необходимо закрасить в черный цвет. Цифры рядом с таблицей и под ней показывают, сколько ячеек в этой строке или в этом столбце должны быть черными. Сколькими способами можно раскрасить эту таблицу?

					2
					0
					2
					1
2	0	2	1		

(А) 1 (Б) 2 (В) 3 (Г) 5 (Д) больше 5