

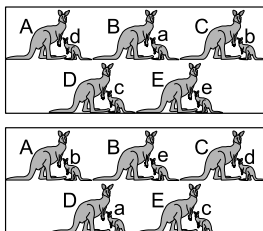
23. Функция $f(x)$ такова, что $f(1) = 2$ и для любых x и y верно равенство $f(x + y) = f(x) \cdot f(y)$.

Чему равно значение $\frac{f(2)}{f(1)} + \frac{f(3)}{f(2)} + \dots + \frac{f(2021)}{f(2020)}$?

- А) 0. Б) 2021. В) 2. Г) 2020. Д) другому числу.

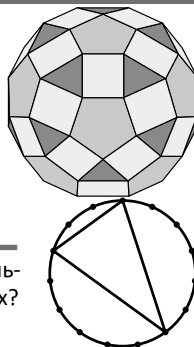
24. У пяти кенгуру с именами А, В, С, D и Е есть по одному ребенку с именами а, b, c, d и е. На первом групповом фото ровно двое кенгурят стоят рядом со своими мамами. На втором фото ровно трое кенгурят стоят рядом со своими мамами. Чьим ребенком является кенгурёнок а?

- А) А. Б) В. В) С. Г) D. Д) Е.



25. Многогранник на рисунке имеет 12 правильных пятиугольных граней, а остальные грани – либо равносторонние треугольники, либо квадраты. Каждая пятиугольная грань окружена пятью квадратными гранями, а каждая треугольная грань окружена тремя квадратными гранями. Ваня записал число 1 на каждой треугольной грани, число 5 на каждой пятиугольной грани и число -1 на каждой квадратной грани. Чему равна сумма чисел на всех гранях данного многогранника?

- А) 20. Б) 50. В) 60. Г) 80. Д) 120.

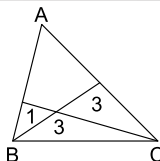


26. На окружности через равные промежутки отмечено 15 точек. Сколько существует попарно не равных треугольников с вершинами в этих точках?

- А) 19. Б) 91. В) 46. Г) 455. Д) 23.

27. Треугольник ABC разбит на четыре части двумя отрезками, как показано на рисунке. Площади треугольных частей равны 1, 3 и 3. Чему равна площадь исходного треугольника?

- А) 12. Б) 12.5. В) 13. Г) 13.5. Д) 14.



28. Два плоских зеркала OP и OQ наклонены под острым углом (см. рис.). Луч света XY , параллельный QO , падает на зеркало OP в точке Y . После этого он отражается и попадает на зеркало OQ , повторно отражается и снова попадает на зеркало OP . После третьего отражения луч попадает под прямым углом на зеркало OQ в точку R . Известно, что $OR = 5$. На каком расстоянии d от зеркала OQ находится точка Y ?

- А) 4. Б) 4.5. В) 5. Г) 5.5. Д) 6.



29. Пусть $M(k)$ – максимальное значение выражения $|4x^2 - 4x + k|$ при $x \in [-1; 1]$, где k – произвольное действительное число. Чему равно наименьшее возможное значение $M(k)$?

- А) 4. Б) $9/2$. В) 5. Г) $11/2$. Д) 8.

30. В некоторой игре, чтобы выиграть, нужно опередить другого игрока на 3 очка. Два игрока А и В играют в такую игру и в некоторый момент игрок А опережает игрока В на 1 очко. Игроки имеют одинаковую вероятность выиграть каждое следующее очко. Какова вероятность того, что А выигрывает игру?

- А) $\frac{1}{2}$. Б) $\frac{2}{3}$. В) $\frac{3}{4}$. Г) $\frac{4}{5}$. Д) $\frac{5}{6}$.



Международный математический конкурс «КЕНГУРУ-2021»

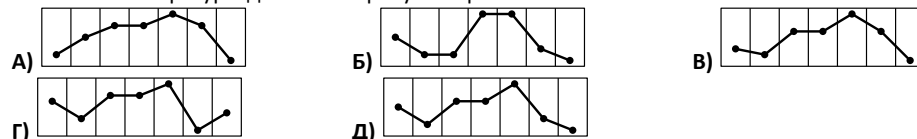
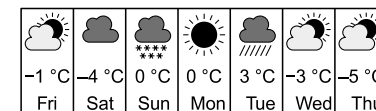
Четверг, 18 марта 2021 г.

- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- на каждую задачу имеется только один правильный ответ;
- на старте участник получает авансом 30 баллов;
- каждый правильный ответ оценивается тремя, четырьмя или пятью баллами;
- за неправильный ответ у участника вычитается четверть баллов, предусмотренных за данную задачу;
- за вопрос, оставшийся без ответа, баллы не прибавляются и не вычитаются;
- максимальное количество баллов, в которое оценивается задание конкурса, – 150;
- объём и содержание задания не предполагают его полного выполнения; в задании допускаются вопросы, не входящие в программу обучения;
- участнику запрещается пользоваться калькулятором, справочниками, учебниками, конспектами, иными письменными или печатными материалами, электронными носителями информации и устройствами связи; недопустимо обмениваться информацией с другими участниками, задавать вопросы по условию задачи; ручка, черновик, карточка и задание – это всё, что нужно для работы участнику;
- самостоятельная и честная работа над заданием – главное требование организаторов к участникам конкурса;
- после окончания конкурса листок с заданием и черновик участник забирает с собой и сохраняет их до подведения окончательных итогов;
- результаты участников размещаются на сайте <https://www.bakonkurs.by/> через 1–1,5 месяца после проведения конкурса.

Задание для учащихся 11 класса

Задачи с 1 по 10 оцениваются по 3 балла

1. Павел просматривает приложение «Погода», которое показывает прогнозируемую погоду и максимальную температуру на ближайшие семь дней. В каком из следующих ответов приведён график максимальной температуры данного на рисунке прогноза?



2. Сколько целых чисел находится в интервале $(20 - \sqrt{21}; 20 + \sqrt{21})$?

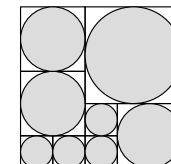
- А) 9. Б) 10. В) 11. Г) 12. Д) 13.

3. Куб с ребром 1 разрезали на два одинаковых параллелепипеда. Чему равна площадь поверхности одного такого параллелепипеда?

- А) 1,5. Б) 2. В) 3. Г) 4. Д) 5.

4. Большой квадрат разбит на меньшие квадраты так, как показано на рисунке. В каждый из этих квадратов вписали серый круг. Какая часть площади большого квадрата закрашена серым цветом?

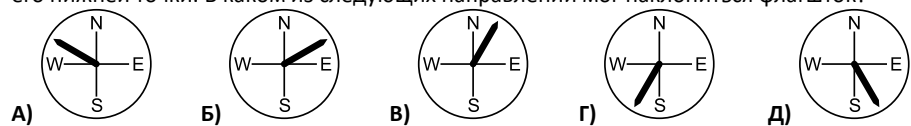
- А) $\frac{8\pi}{9}$. Б) $\frac{13\pi}{16}$. В) $\frac{3}{\pi}$. Г) $\frac{3}{4}$. Д) $\frac{\pi}{4}$.



Организатор игры-конкурса «Кенгуру» в Республике Беларусь – Общественное объединение «Белорусская ассоциация «Конкурс»

220045, г. Минск, ул. Яна Чечота, 16 тел. (017) 375-66-17, 375-36-23
e-mail: info@bakonkurs.by <https://www.bakonkurs.by/> <https://конкурс.бел/>

5. После шторма прошлой ночью флажок (вертикальный шест, на котором крепится флаг) на здании нашей школы наклонился. Если смотреть с северо-запада, его вершина находится справа от его нижней точки. Если смотреть с востока, то его вершина тоже будет правее его нижней точки. В каком из следующих направлений мог наклониться флажок?



6. Прямоугольный лист бумаги имеет длину x и ширину y , где $x > y$. Лист можно свернуть двумя способами так, чтобы получилась боковая поверхность цилиндра. Чему равно отношение объёма более длинного цилиндра к объёму более короткого цилиндра?

- А) $y^2 : x^2$. Б) $y : x$. В) $1 : 1$. Г) $x : y$. Д) $x^2 : y^2$.

7. Пусть $x = \frac{\pi}{4}$. Какое из следующих чисел наибольшее?

- А) x^4 . Б) x^2 . В) x . Г) \sqrt{x} . Д) $\sqrt[4]{x}$.

8. Сколько всего существует кратных 3 трёхзначных чисел, в записи которых участвуют только цифры 1, 3 и 5? (Одну и ту же цифру можно использовать несколько раз).

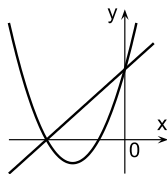
- А) 3. Б) 6. В) 9. Г) 18. Д) 27.

9. Чему равна площадь треугольника на координатной плоскости с вершинами в точках $(p; q)$, $(3p; q)$ и $(2p; 3q)$, где $p, q > 0$?

- А) $\frac{pq}{2}$. Б) pq . В) $2pq$. Г) $3pq$. Д) $4pq$.

10. Парабола на рисунке имеет уравнение $y = ax^2 + bx + c$ при некоторых a, b и c . Какое из следующих уравнений может иметь прямая на рисунке?

- А) $y = bx + c$. Б) $y = cx + b$. В) $y = ax + b$.
Г) $y = ax + c$. Д) $y = cx + a$.



Задачи с 11 по 20 оцениваются по 4 балла

11. Какую часть составляют нечётные делители числа 7! среди всех его делителей? (Запись $n!$ обозначает произведение всех натуральных чисел от 1 до n .)

- А) $\frac{1}{2}$. Б) $\frac{1}{3}$. В) $\frac{1}{4}$. Г) $\frac{1}{5}$. Д) $\frac{1}{6}$.

12. Если $A = (0; 1) \cup (2; 3)$ и $B = (1; 2) \cup (3; 4)$, то чему равно множество всех чисел вида $a + b$, где $a \in A, b \in B$?

- А) (1; 7). Б) (1; 5) \cup (5; 7). В) (1; 3) \cup (3; 7). Г) (1; 3) \cup (3; 5) \cup (5; 7). Д) другой ответ.

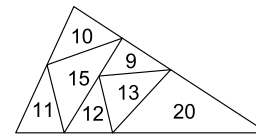
13. Сколько трёхзначных натуральных чисел обладает свойством: если цифры числа записать в обратном порядке, то получится число, на 99 большее исходного?

- А) 8. Б) 64. В) 72. Г) 80. Д) 81.

14. Первые 1000 натуральных чисел записали в некотором порядке. Затем в каждой тройке подряд стоящих чисел вычислили их сумму. Какое наибольшее количество нечётных сумм могло получиться?

- А) 997. Б) 996. В) 995. Г) 994. Д) 993.

15. Треугольник разрезали на меньшие треугольники так, как показано на рисунке. Число внутри каждого меньшего треугольника указывает его периметр. Чему равен периметр исходного треугольника?



- А) 31. Б) 34. В) 41. Г) 62. Д) другому числу.

16. Обозначим через $p(N)$ произведение цифр числа N . Например, $p(23) = 2 \cdot 3 = 6$. Чему равна сумма $p(10) + p(11) + p(12) + \dots + p(99) + p(100)$?

- А) 2025. Б) 4500. В) 5005. Г) 5050. Д) другому числу.

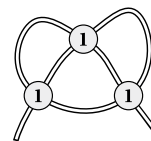
17. В каждую клетку квадрата 5×5 записано целое число. Некоторые из чисел показаны на рисунке, а некоторые скрыты. При этом, суммы чисел, стоящих во всех строчках и столбцах одинаковы. Какое число записано в клетке, отмеченной вопросительным знаком?

	16		22	
20		21		2
	25		1	
24		5		6
	4		?	

- А) 8. Б) 10. В) 12. Г) 18. Д) 23.

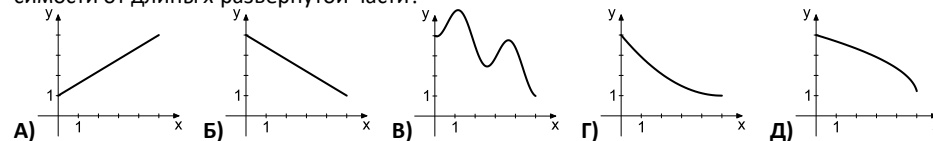
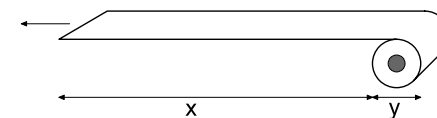
18. На столе лежит верёвка, частично закрытая тремя монетами, как показано на рисунке.

Под каждой монетой верёвка может выглядеть как \times или \times с одинаковой вероятностью. С какой вероятностью образуется узел, если потянуть за концы этой верёвки?

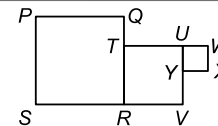


- А) $\frac{1}{2}$. Б) $\frac{1}{4}$. В) $\frac{1}{8}$. Г) $\frac{3}{4}$. Д) $\frac{3}{8}$.

19. Вредный щенок схватил конец рулона бумаги и начал его тянуть с постоянной скоростью. Какой из приведённых ниже графиков функции лучше всего описывает толщину y рулона в зависимости от длины x развёрнутой части?



20. На рисунке изображены три квадрата: $PQRS$, $TRVU$ и $UWXY$. Точки P, T и X лежат на одной прямой. Площадь квадрата $PQRS$ равна 36, а площадь $TRVU$ равна 16. Чему равна площадь треугольника PXV ?

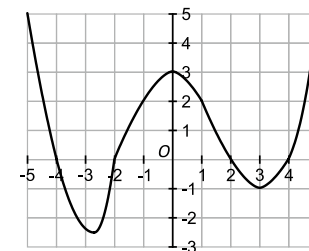


- А) $14\frac{2}{3}$. Б) $15\frac{1}{3}$. В) 16. Г) $17\frac{2}{3}$. Д) 18.

Задачи с 21 по 30 оцениваются по 5 баллов

21. На рисунке изображён график функции $f: [-5; 5] \rightarrow \mathbb{R}$. Сколько различных решений имеет уравнение $f(f(x)) = 0$?

- А) 2. Б) 4. В) 6. Г) 7. Д) 8.



22. На доске были записаны числа 1, 2, 7, 9, 10, 15 и 19. Двое игроков по очереди стирали по одному числу, пока на доске не осталось только одно число. Сумма чисел, удалённых одним из игроков, оказалась в два раза больше суммы чисел, удалённых другим игроком. Какое число осталось?

- А) 7. Б) 9. В) 10. Г) 15. Д) 19.