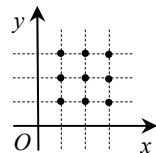


23. Сколько существует квадратичных функций $y = ax^2 + bx + c$, графики которых проходят по крайней мере через три из отмеченных на координатной плоскости Oxy точки?



- А) 8; Б) 15; В) 19; Г) 22; Д) 27.

24. В прямоугольном треугольнике биссектрисы острых углов пересекаются в точке P на расстоянии $\sqrt{8}$ от гипотенузы. Чему равно расстояние от точки P до вершины прямого угла данного треугольника?

- А) 8; Б) 3; В) $\sqrt{10}$; Г) $\sqrt{12}$; Д) 4.

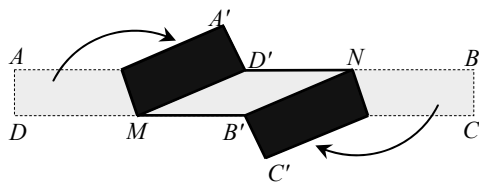
25. Три трёхзначных числа состоят из цифр от 1 до 9 (каждая цифра использована ровно один раз). Какое из следующих чисел не может быть суммой этих трёх чисел?

- А) 1500; Б) 1503; В) 1512; Г) 1521; Д) 1575.

26. Внутри куба выбрана точка. Она является вершиной шести пирамид, основаниями которых служат грани куба. Известны объёмы пяти из этих пирамид: 2, 5, 10, 11 и 14. Чему равен объём шестой пирамиды?

- А) 1; Б) 4; В) 6; Г) 9; Д) 12.

27. Прямоугольная бумажная полоска $ABCD$ ширины 5 см и длины 50 см жёлтая с верхней стороны и синяя – с нижней. Кристина сложила полоску так, что вершина B совместилась с серединой B' стороны CD , а вершина D – с серединой D' стороны AB .



Чему равна площадь видимой жёлтой части $MD'NB'$ полоски?

- А) 50 см^2 ; Б) 60 см^2 ; В) $62,5 \text{ см}^2$; Г) 10 см^2 ; Д) 125 см^2 .

28. Аня выбрала натуральное число n и вычислила сумму всех натуральных чисел от 1 до n включительно. Затем она нашла простое число p , которое делит эту сумму, но не делит ни одного её слагаемого. Какому из следующих чисел может быть равно значение $n + p$?

- А) 217; Б) 221; В) 229; Г) 245; Д) 269.

29. Какое наибольшее количество полосок 1×3 и 3×1 можно расположить на клетчатом квадрате 10×10 так, чтобы каждая полоска накрывала в точности 3 клетки и чтобы никакие две из полосок не имели ни одной точки касания?

- А) 11; Б) 12; В) 13; Г) 14; Д) 15.

30. Натуральное число N имеет ровно 6 различных натуральных делителей, включая 1 и N . Произведение пяти из них равно 648. Какому числу равен шестой делитель?

- А) 4; Б) 8; В) 9; Г) 12; Д) 24.

Конкурс организован и проводится Общественным объединением «Белорусская ассоциация «Конкурс» совместно с Академией последилового образования под эгидой Министерства образования Республики Беларусь.

220045, г. Минск, ул. Яна Чечота, 16

тел. (017) 372-36-17, 372-36-23

e-mail: info@bakonkurs.by http://www.bakonkurs.by/

ОО «Белорусская ассоциация «Конкурс». Заказ 27. Тираж 3900 экз. г. Минск. 2016 г.

Международный математический конкурс

«КЕНГУРУ-2016»

Четверг, 17 марта 2016 г.



- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- пользоваться учебниками, конспектами, калькуляторами и электронными средствами запрещается;
- за правильный ответ на задачу к баллам участника прибавляются баллы, в которые эта задача оценена;
- за неправильный ответ на задачу из баллов участника вычитается четверть баллов, в которые оценена эта задача, в то время, как не дав ответа, участник сохраняет уже набранные баллы;
- на каждый вопрос имеется только один правильный ответ;
- на старте участник получает авансом 30 баллов;
- максимальное количество баллов, которое может получить участник конкурса, – 150;
- объём и содержание задания не предполагают его полного выполнения, в задании допускаются вопросы, не входящие в программу обучения;
- самостоятельная и честная работа над заданием – главное требование организаторов к участникам конкурса; несоблюдение этого требования приводит к дисквалификации участников, т.е. их результат не засчитывается;
- после окончания конкурса листок с заданием остаётся у участника;
- результаты участников размещаются на сайте <http://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

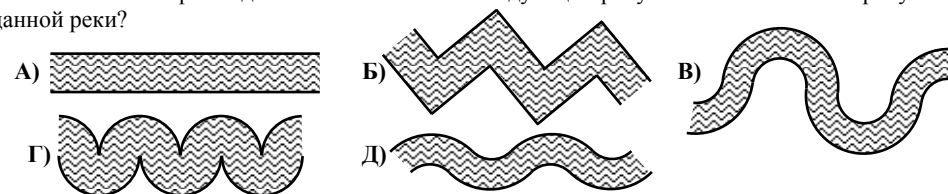
1. Толе и Жене вместе 23 года, Жене и Андрею – 24, а Андрею и Толе – 25. Сколько лет самому старшему из них?

- А) 10; Б) 11; В) 12; Г) 13; Д) 14.

2. Сумма $\frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{1000}$ равна

- А) $\frac{3}{111}$; Б) $\frac{111}{1110}$; В) $\frac{111}{1000}$; Г) $\frac{3}{1000}$; Д) $\frac{3}{1110}$.

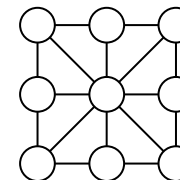
3. Маша знает, что расстояние от любой точки любого берега реки до ближайшей точки противоположного берега одно и то же. Какой из следующих рисунков не может быть рисунком данной реки?



4. Сколько существует целых чисел, больших $2015 \cdot 2017$, но меньших $2016 \cdot 2016$?

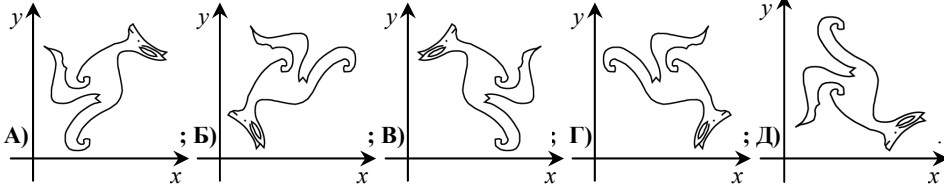
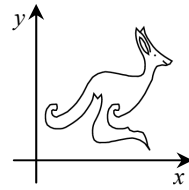
- А) 0; Б) 1; В) 2; Г) 2015; Д) 2016.

5. Диана хочет вписать в кружочки диаграммы девять целых чисел так, чтобы суммы чисел в вершинах всех восьми маленьких треугольников с центрами в кружочках, соединённых отрезками, были одинаковы. Какое наибольшее количество различных чисел она может использовать?



- А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4; Д) 6.

6. Множество точек на координатной плоскости Oxy образует фигуру кенгуру, показанную на рисунке справа. Если каждую точку (a, b) этой фигуры поменять на точку (b, a) , то какую фигуру составит новое множество точек?

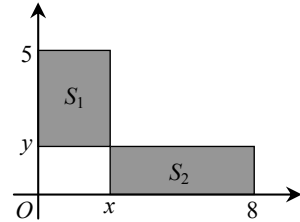


7. Какое наименьшее число плоскостей в пространстве необходимо провести, чтобы закрыть со всех сторон ограниченное тело, расположенное в этом пространстве?

- А) 3; Б) 4; В) 5; Г) 6; Д) 7.

8. Прямоугольники S_1 и S_2 на координатной плоскости имеют одинаковую площадь (см. рис.). Чему равно отношение $x : y$?

- А) 1; Б) 3 : 2; В) 4 : 3; Г) 7 : 4; Д) 8 : 5.

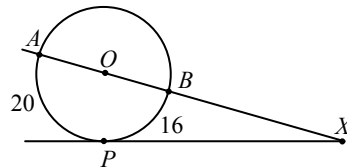


9. Если $x^2 - 4x + 2 = 0$, то $x + \frac{2}{x}$ равно

- А) -4; Б) -2; В) 0; Г) 2; Д) 4.

10. Длины дуг AP и PB на рисунке равны 20 и 16 соответственно; точка O – центр окружности. Найдите величину угла $\angle AXP$.

- А) 30° ; Б) 24° ; В) 18° ; Г) 15° ; Д) 10° .

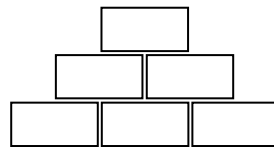


Задачи с 11 по 20 оцениваются по 4 балла

11. Натуральные числа a, b, c и d удовлетворяют равенствам $a + 2 = b - 2 = c \cdot 2 = d : 2$. Какое из этих чисел наибольшее?

- А) a ; Б) b ; В) c ; Г) d ; Д) нельзя определить однозначно.

12. Маша вписывает в прямоугольники на рисунке натуральные числа так, чтобы в каждом из трёх верхних прямоугольников число равнялось произведению чисел в двух соседних нижестоящих прямоугольниках. Какое из следующих чисел не может быть вписано в самом верхнем прямоугольнике, если в прямоугольники нижнего слоя Маша вписала числа, большие 1?



- А) 56; Б) 84; В) 90; Г) 105; Д) 220.

13. Найдите значение x_4 , если $x_1 = 2$ и $x_{n+1} = x_n^{x_n}$ при $n \geq 1$.

- А) 2^{2^3} ; Б) 2^{2^4} ; В) $2^{2^{11}}$; Г) $2^{2^{16}}$; Д) $2^{2^{768}}$.

14. В прямоугольнике $ABCD$ длина диагонали AC вдвое больше стороны BC . На стороне CD выбрана точка M , такая, что $AM = MC$. Чему равна величина угла $\angle CAM$?

- А) $12,5^\circ$; Б) 15° ; В) $27,5^\circ$; Г) $42,5^\circ$; Д) 30° .

15. Диана разрежала прямоугольник площади 2016 на 56 равных квадратов с целыми длинами сторон. Сколько существует различных прямоугольников площади 2016, для которых это можно сделать?

- А) 2; Б) 4; В) 6; Г) 8; Д) 0.

16. Все жители на острове либо правдивые (всегда говорят правду), либо лжецы (всегда лгут). Путешественник, прибывший на остров, встретил 7 местных жителей, сидящих вокруг костра. Каждый из них сказал: «Оба моих соседа слева и справа – лжецы». Сколько среди них лжецов на самом деле?

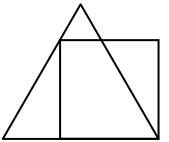
- А) 3; Б) 4; В) 5; Г) 6; Д) недостаточно данных.

17. Оба уравнения $x^2 + ax + b = 0$ и $x^2 + bx + a = 0$ ($a \neq b$) имеют действительные корни. Известно, что сумма квадратов корней первого уравнения равна сумме квадратов корней второго уравнения. Чему равна сумма $a + b$?

- А) 0; Б) -2; В) 4; Г) -4; Д) невозможно определить.

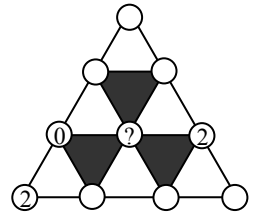
18. На рисунке справа изображён квадрат с периметром 4 и равносторонний треугольник. Чему равен периметр этого треугольника?

- А) 4; Б) $3 + \sqrt{3}$; В) 3; Г) $3 + \sqrt{2}$; Д) $4 + \sqrt{3}$.



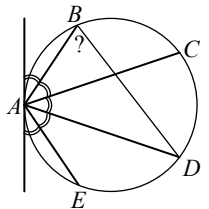
19. Дядя Игорь хочет вписать в каждую из десяти вершин на рисунке справа либо 0, либо 1, либо 2, так, чтобы сумма чисел в вершинах любого белого треугольника делилась на 3, а сумма чисел в вершинах любого чёрного треугольника не делилась на 3. Три числа он уже вписал так, как показано на рисунке. Какое из чисел он может вписать в вершину, отмеченную знаком «?»?

- А) только 0; Б) только 1; В) только 2; Г) 0 или 1; Д) любое из чисел 0, 1 или 2.



20. Через точку A проведена окружность и касательная к ней. Точки B, C, D и E лежат на данной окружности так, что пять углов с вершиной A , отмеченных на рисунке, равны между собой. Чему равен угол $\angle ABD$?

- А) 66° ; Б) $70,5^\circ$; В) 72° ; Г) 75° ; Д) $77,5^\circ$.



Задачи с 21 по 30 оцениваются по 5 баллов

21. Сколько действительных решений имеет уравнение $(x^2 - 4x + 5)^{x^2 + x - 30} = 1$?

- А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4; Д) бесконечно много.

22. В четырёхугольник вписана окружность. Периметр четырёхугольника относится к длине окружности как 4 : 3. Как относится площадь четырёхугольника к площади круга, ограниченного данной окружностью?

- А) $4 : \pi$; Б) $3\sqrt{2} : \pi$; В) 16 : 9; Г) $\pi : 3$; Д) 4 : 3.