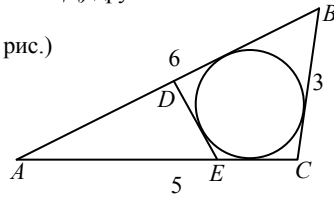


24. Последовательность задана соотношениями:  $a_1 = 0$  и  $a_{n+1} = a_n + (-1)^n \cdot n$  при  $n \geq 1$ . Если  $a_k = 2008$ , то  $k$  равно

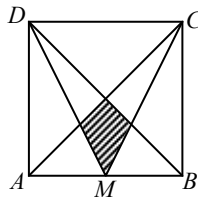
- А) 2008; Б) 2009; В) 4017; Г) 4018; Д) другой ответ.

25. В треугольник  $ABC$  вписана окружность; отрезок  $ED$  (см. рис.) касается этой окружности. Найдите периметр треугольника  $ADE$ , если известно, что  $AC = 5$ ,  $AB = 6$  и  $BC = 3$ .



- А) 7; Б) 4; В) 9; Г) 6; Д) 8.

26. Точка  $M$  – середина стороны  $AB$  квадрата  $ABCD$  со стороной 1 (см. рис.). Найдите площадь заштрихованного четырехугольника.

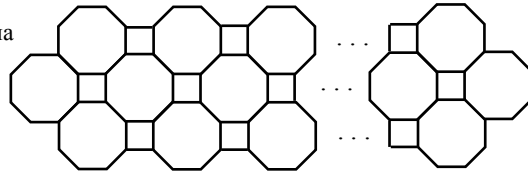


- А) 1/24; Б) 1/16; В) 1/8; Г) 1/12; Д) 2/13.

27. В коробке лежало 7 карточек, на которых были записаны числа от 1 до 7. Первый мудрец взял наугад 3 карточки, а второй – 2 карточки. Еще 2 карточки остались в коробке. Первый мудрец, посмотрев на числа, записанные на его карточках, сказал второму: «Я знаю, что сумма чисел на твоих карточках четная». Чему равна сумма чисел на карточках первого мудреца?

- А) 10; Б) 12; В) 6; Г) 9; Д) 15.

28. Решетка, показанная на рисунке, спаяна из металлических прутьев одинаковой длины. Сколько прутьев для этого понадобилось, если известно, что число 8-угольников в решетке равно 61?



- А) 488; Б) 400; В) 328; Г) 244; Д) 446.

29. Число  $3^{32} - 1$  имеет ровно два делителя, которые больше 75, но меньше 85. Чему равно произведение этих делителей?

- А) 5852; Б) 6560; В) 6804; Г) 6888; Д) 6972.

30. Если  $\sin x + \cos x = m$ , то  $\sin^4 x + \cos^4 x =$

- А)  $1 - \frac{(1-m^2)^2}{2}$ ; Б)  $1 + \frac{(1-m^2)^2}{2}$ ; В)  $\frac{1-(1-m^2)^2}{2}$ ; Г)  $m^4$ ; Д)  $m^4 + 1$ .

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

220013, г. Минск, ул. Дорошевича, 3, РЗШ АПО  
тел. (017) 292 80 31, 292 34 01; e-mail: info@bakonkurs.org  
<http://www.bakonkurs.org/>

## Международный математический конкурс «КЕНГУРУ-2008»



Четверг, 20 марта 2008 г.

- продолжительность непосредственной работы над заданием 1 час 15 минут;
- пользоваться калькулятором запрещается;
- в каждой задаче среди приведенных ответов только один правильный;
- по правилам конкурса на старте каждый участник получает 30 баллов;
- за правильный ответ на задачу к баллам участника прибавляются баллы, в которые оценена эта задача;
- за неправильный ответ на задачу из баллов участника вычитается четверть баллов, в которые эта задача оценена;
- за задачу, оставшуюся без ответа, баллы не прибавляются и не вычитаются;
- максимальное количество баллов, которые может получить участник конкурса, — 150;
- после окончания конкурса листок с заданием остается у участника;
- самостоятельная и честная работа над заданием — главное требование организаторов к участникам конкурса

### Задание для учащихся 11 класса

Задачи с 1 по 10 оцениваются по 3 балла

1. В клетки таблицы  $2 \times 2$  вписали числа 3, 4 и еще два неизвестных числа. Оказалось, что суммы чисел в строчках равны 5 и 10, а в одном из столбцов сумма чисел равна 9. Найдите большее из неизвестных чисел.



- А) 5; Б) 6; В) 7; Г) 8; Д) 3.

2. Если  $x + y = 0$  и  $x \neq 0$ , то  $x^{2008} : y^{2008} =$

- А) -1; Б) 0; В) 1; Г)  $2^{2008}$ ; Д)  $x/y$ .

3. Таблица состоит из 21 столбца, пронумерованных числами от 1 до 21, и 33 строчек, пронумерованных числами от 1 до 33. Сотрем строчки, номера которых не делятся на 3, и столбцы с четными номерами. Сколько клеток останется в таблице?

- А) 110; Б) 121; В) 115; Г) 119; Д) 242.

4. Сколько существует простых чисел  $p$ , таких, что  $p^4 + 1$  также является простым?

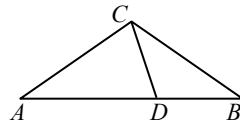
- А) 0; Б) 1; В) 2; Г) 3; Д) бесконечно много.

5. На следующем рисунке показана дельта реки. На первом разветвлении по одной из протоков протекает  $2/3$  воды, поступающей к данному разветвлению. Эта протока на следующем разветвлении делится на три, по двум из них протекает соответственно  $1/8$  и  $5/8$  той части воды, которая поступает к этому разветвлению (см. рис.). Какая часть воды, поступающей из  $A$ , втекает в море в пункте  $B$ ?



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

6. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  ( $CA = CB$ ) на стороне  $AB$  отмечена точка  $D$  так, что  $AD = AC$  и  $DB = DC$  (см. рис.). Найдите величину угла  $ACB$ .

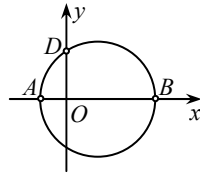


- А)  $98^\circ$ ; Б)  $100^\circ$ ; В)  $104^\circ$ ; Г)  $108^\circ$ ; Д)  $110^\circ$ .

7. Наибольшее значение функции  $f(x) = |5\sin x - 3|$  при  $x \in (-\infty; \infty)$  равно

- А) 2; Б) 3; В)  $\pi$ ; Г)  $5\pi$ ; Д) 8.

8. На рисунке показана окружность с диаметром  $AB$ . Найдите ординату  $d$  точки  $D(0; d)$  пересечения окружности с осью  $Oy$ , если  $A(-2; 0)$  и  $B(8; 0)$ .



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

9. На прямой расположены в указанном порядке точки  $A_1, A_2, A_3, A_4$  и  $A_5$ . Необходимо на этой же прямой найти такую точку  $P$ , чтобы сумма расстояний  $PA_1 + PA_2 + PA_3 + PA_4 + PA_5$  была минимальной. Точка  $P$  – это

- А)  $A_1$ ; Б)  $A_2$ ; В)  $A_3$ ; Г) любая точка между  $A_2$  и  $A_4$ ; Д) любая точка между  $A_1$  и  $A_5$ .

10. Вера хочет вписать в свободные места в числе 2\_\_8 две цифры так, чтобы полученное 4-значное число делилось на 3. Сколько всего существует различных способов это сделать?

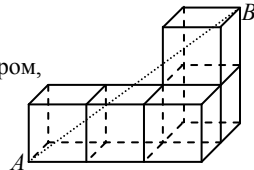
- А) 29; Б) 30; В) 19; Г) 20; Д) 33.

**Задачи с 11 по 20 оцениваются по 4 балла**

11. Дано семь чисел:  $-9, 0, -5, 5, -4, -3, -1$ . Какое число необходимо вычеркнуть, чтобы остальные шесть можно было разбить на пары с одинаковыми суммами чисел во всех парах?

- А) 5; Б) 0; В)  $-3$ ; Г)  $-4$ ; Д)  $-5$ .

12. Фигура на рис. справа построена из одинаковых кубиков с ребром, равным 1. Найдите расстояние между вершинами  $A$  и  $B$ .



- А)  $\sqrt{17}$ ; Б) 7; В)  $\sqrt{13}$ ; Г)  $\sqrt{7}$ ; Д)  $\sqrt{14}$ .

13. На олимпиаде по математике было предложено 5 задач. Все они оказались разной сложности и поэтому были оценены разными целыми положительными количествами баллов. Петя полностью решил все 5 задач. При этом за две самые легкие задачи он получил 10 баллов, а за две самые сложные – 18 баллов. Сколько баллов получил Петя за решение всех пяти задач?

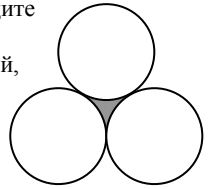
- А) 30; Б) 32; В) 34; Г) 35; Д) 40.

14. Матильда нарисовала 36 кенгуру, используя карандаши трех цветов. Желтый цвет присутствует на рисунках ровно у 25 кенгуру, коричневый – у 28, а черный – у 20. Все три цвета присутствуют ровно у 5 кенгуру. Сколько одноцветных кенгуру нарисовала Матильда?

- А) ни одного; Б) 4; В) 12; Г) 31; Д) невозможно определить.

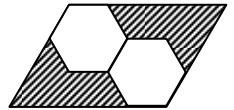
15. Три окружности радиуса  $r$  касаются друг друга (см. рис.). Найдите площадь

криволинейного треугольника, образованного дугами этих окружностей, заключенными между точками касания окружностей.



- А)  $(\sqrt{3} - 0,5\pi)r^2$ ; Б)  $0,5(\pi - \sqrt{3})r^2$ ; В)  $0,125\pi r^2$ ;  
Г)  $(\sqrt{3} - 1,5\pi)r^2$ ; Д)  $(\pi/3 - \sqrt{3}/2)r^2$ .

16. В параллелограмм вписаны два равных правильных 6-угольника так, как показано на рисунке. Какая по площади часть параллелограмма заштрихована?



- А)  $1/2$ ; Б)  $1/3$ ; В)  $1/4$ ; Г)  $2/5$ ; Д)  $3/7$ .

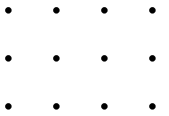
17. Числитель и знаменатель дроби являются отрицательными числами, причем числитель больше знаменателя на 1. Тогда эта дробь

- А) меньше  $-1$ ; Б) больше 1; В) больше 0, но меньше 1;  
Г) принадлежит интервалу  $(-1; 0)$ ; Д) может быть и больше 0, и меньше 0.

18. Пусть  $x^2yz^3 = 7^3$  и  $xy^2z = 7^9$ . Тогда  $xyz =$

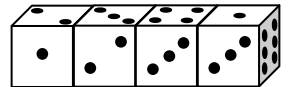
- А)  $7^4$ ; Б)  $7^6$ ; В)  $7^8$ ; Г)  $7^9$ ; Д)  $7^3$ .

19. 12 точек на рисунке справа являются узлами квадратной сетки. Сколько всего существует различных способов выбрать три из этих точек так, чтобы они лежали на одной прямой?



- А) 16; Б) 20; В) 22; Г) 11; Д) 12.

20. На гранях кубика отмечены точками числа от 1 до 6. Четыре одинаковых таких кубика поставили в ряд так, как показано на рисунке. Найдите сумму чисел на всех соприкасающихся гранях этих кубиков.



- А) 19; Б) 20; В) 21; Г) 22; Д) 23.

**Задачи с 21 по 30 оцениваются по 5 баллов**

21. Длины трех ребер прямоугольного параллелепипеда выражаются целыми числами и образуют геометрическую прогрессию со знаменателем 2. Каким из следующих чисел может выражаться объем этого параллелепипеда?

- А) 120; Б) 188; В) 216; Г) 350; Д) 500.

22. На рисунке справа в примере на умножение некоторые цифры заменены звездочками. Найдите сумму цифр произведения.

- А) 16; Б) 20; В) 26; Г) 30; Д) другой ответ.

$$\begin{array}{r} \times \quad * * * \\ \quad 1 * * \\ \hline \quad 2 2 * * \\ + 9 0 * \\ \hline \quad * * 2 \\ \hline 5 6 * * * \end{array}$$

23. Найдите значение выражения  $x^2 + y^2 + z^2$ , если  $x + y + z = 1$  и  $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 0$ .

- А) 0; Б) 1; В) 2; Г) 3; Д) невозможно определить.