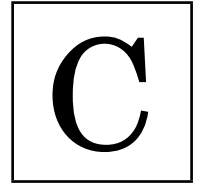


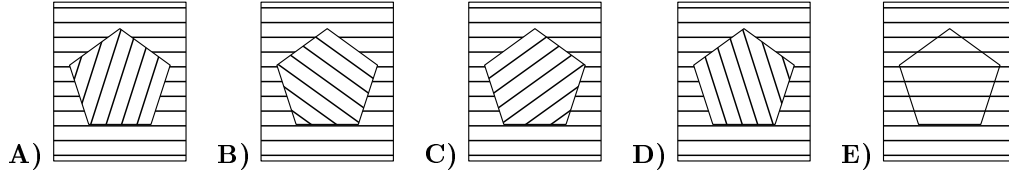
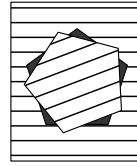
# КЕНГУРУ 2018



Продолжительность работы 75 минут  
Пользоваться калькуляторами запрещается

Сеньор  
11–12 классы

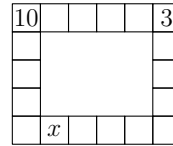
24. Из разлинеенного листа бумаги вырезан (но не удалён) правильный пятиугольник. За один ход разрешается повернуть его вокруг центра на  $21^\circ$  против часовой стрелки. Справа показан результат, полученный после первого поворота. Что мы увидим, когда пятиугольник впервые полностью закроет образовавшуюся в бумаге дырку?



25. График функции  $f(x) = x^2 + px + q$  пересекает оси координат в трёх различных точках. Окружность, проходящая через эти три точки, пересекает график в четвёртой точке. Какие координаты у этой четвёртой точки?

- A)  $(0; -q)$  B)  $(p; q)$  C)  $(-p; q)$  D)  $(-\frac{q}{p}; \frac{q^2}{p^2})$  E)  $(1; p + q + 1)$

26. Рита хочет вписать числа во все клетки на рисунке так, чтобы каждое число равнялось сумме чисел в двух соседних ему по стороне клетках. Два числа она уже вписала так, как показано на рисунке. Какое число она должна вписать в клетку, отмеченную символом  $x$ ?

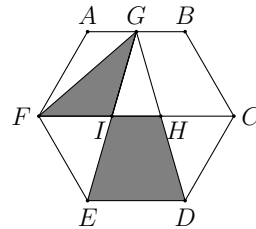


- A) 7 B) 10 C) 13 D) -13 E) -3

27. Сколько действительных решений имеет уравнение  $||4^x - 3| - 2| = 1$ ?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

28.  $ABCDEF$  – правильный шестиугольник, точка  $G$  – середина стороны  $AB$ . Точки  $H$  и  $I$  – точки пересечения отрезков  $GD$  и  $GE$  с диагональю  $FC$  (см. рис.). Найдите отношение площадей треугольника  $GIF$  и трапеции  $IHDE$ .



- A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{1}{3}$  C)  $\frac{1}{4}$  D)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  E)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

29. В классе девушек на 40% больше, чем юношей. Вероятность того, что делегация из двух случайно отобранных представителей класса состоит из девушки и юноши, равна  $\frac{1}{2}$ . Сколько учеников в этом классе?

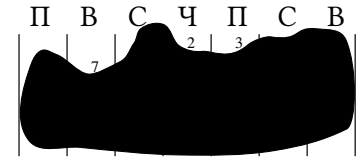
- A) 20 B) 24 C) 36 D) 38 E) Такая ситуация невозможна

30. Архимед вычислил значение  $15! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 15$ . Получился результат  $1 \blacksquare 0767436 \blacksquare 000$ . Две цифры (вторая и десятая) закрашены. Какие?

- A) 2 и 0 B) 4 и 8 C) 5 и 6 D) 9 и 2 E) 3 и 8

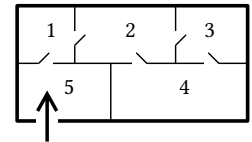
## Задачи, оцениваемые в 3 очка

1. На рисунке показан календарь некоторого месяца. К сожалению, большая его часть залита чернилами. Каким днём недели было 27 число этого месяца?  
A) Понедельником B) Средой C) Четвергом  
D) Субботой E) Воскресеньем



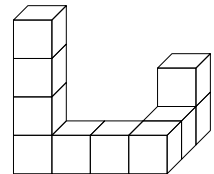
2. Какое из следующих выражений имеет наибольшее значение?  
A)  $2 - 0 \cdot 1 + 8$  B)  $2 + 0 \cdot 1 \cdot 8$  C)  $2 \cdot 0 + 1 \cdot 8$  D)  $2 \cdot (0 + 1 + 8)$  E)  $2 \cdot 0 + 1 + 8$

3. На рисунке справа показан план дома Ренаты. Она вошла в дом и прошла через каждую дверь ровно один раз. В какой комнате она оказалась?  
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



4. У Тора есть семь камней. Каждый раз, когда Тор ударяет молотом по какому-либо из камней, камень разбивается ровно на пять меньших камней. Тор ударил молотом по камням несколько раз. Сколько камней у него могло получиться в итоге?  
A) 17 B) 20 C) 21 D) 23 E) 25

5. Конструкция на рисунке справа склеена из 10 кубиков. Её полностью погрузили в ведро с краской. У какого количества кубиков оказались окрашены ровно 4 грани?  
A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

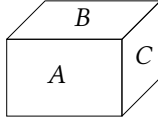


6. Пусть верны следующие два утверждения: 1) некоторые инопланетяне – синие, а остальные – красные; 2) синие инопланетяне живут только на Марсе. Тогда из них логически следует, что  
A) все инопланетяне живут на Марсе  
B) на Марсе живут только синие инопланетяне  
C) некоторые красные инопланетяне живут на Венере  
D) все красные инопланетяне живут на Венере  
E) на Венере нет синих инопланетян

7. Четыре цифры в примере на сложение заменены буквами  $P, Q, R$  и  $S$ . Чему равна сумма  $P + Q + R + S$ ?
- $$\begin{array}{r} P\ 4\ 5 \\ +\ Q\ R\ S \\ \hline 6\ 5\ 4 \end{array}$$
- А) 14    В) 15    С) 16    D) 17    E) 24

8. В коробке 65 шаров: 8 белых, остальные – чёрные. За один ход можно не глядя извлечь несколько шаров, но не более 5. Какое наименьшее число ходов нужно сделать, чтобы среди извлечённых шаров заведомо оказался хотя бы один белый?
- А) 13    В) 12    С) 11    D) 10    E) 9

9. Площади трёх соседних граней прямоугольного кирпича равны  $A, B$  и  $C$  (см. рис.). Чему равен объём кирпича (при любых значениях  $A, B$  и  $C$ )?

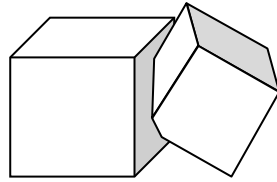


- А)  $ABC$     В)  $\sqrt{ABC}$     С)  $\sqrt{AB + BC + CA}$     D)  $\sqrt[3]{ABC}$     E)  $2(A + B + C)$

10. Сколько существует различных представлений числа 1001 в виде суммы двух простых чисел  $p_1 + p_2$ , где  $p_1 < p_2$ ?
- А) 0    В) 1    С) 2    D) 3    E) Более 3

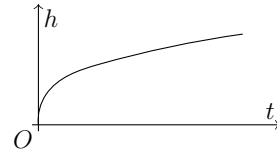
**Задачи, оцениваемые в 4 очка**

11. Объёмы пересекающихся кубов  $A$  и  $B$  соответственно равны  $V$  и  $W$  (см. рис.). Та часть куба  $A$ , которая не является общей, составляет 90% его объёма. Та часть куба  $B$ , которая не является общей, составляет 85% его объёма. Каково соотношение между  $V$  и  $W$ ?



- А)  $V = \frac{2}{3}W$     В)  $V = \frac{3}{2}W$     С)  $V = \frac{85}{90}W$     D)  $V = \frac{90}{85}W$     E)  $V = W$

12. Равномерно текущая струя воды наполняет вазу доверху. Справа приведён график уровня воды  $h$  как функции от времени  $t$ . Какой может быть форма вазы?

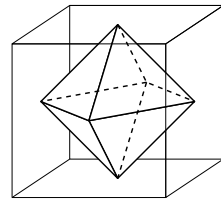


- А)    В)    С)    D)    E)

13.  $|\sqrt{17} - 5| + |\sqrt{17} + 5| =$

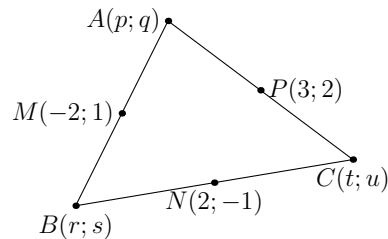
- А) 10    В)  $2\sqrt{17}$     С)  $\sqrt{34} - 10$     D)  $10 - \sqrt{34}$     E) 0

14. Вершины октаэдра являются центрами граней куба с ребром длины 1. Чему равен объём октаэдра?



- А)  $\frac{1}{3}$     В)  $\frac{1}{4}$     С)  $\frac{1}{5}$     D)  $\frac{1}{6}$     E)  $\frac{1}{8}$

15. На рисунке справа указаны координаты середин сторон и вершин треугольника. Чему равно значение  $p + q + r + s + t + u$ ?



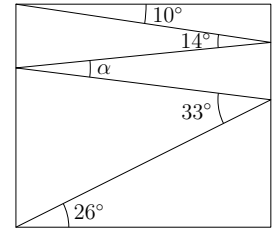
- А) 2    В)  $\frac{5}{2}$     С) 3    D) 4    E) Другой ответ

16. Перед футбольным матчем между командами «Реал» и «Юнайтед» было сделано пять прогнозов: 1) матч не закончится вничью; 2) «Реал» забьёт; 3) «Реал» победит; 4) «Реал» не проиграет; 5) будет забито ровно три мяча. Каким счётом закончился матч «Реал» – «Юнайтед», если оправдались ровно три прогноза?
- А) 3 : 0    В) 2 : 1    С) 1 : 2    D) 0 : 3    E) Данная ситуация невозможна

17. Функция  $f$  при любых целых  $x$  и  $y$  удовлетворяет условию  $f(x + y) = f(x)f(y)$ . Если  $f(1) = 1/2$ , то чему равно значение  $f(0) + f(1) + f(2) + f(3)$ ?
- А)  $1/8$     В)  $3/2$     С)  $5/2$     D)  $15/8$     E) 6

18. Какое из следующих чисел не является делителем числа  $18^{2017} + 18^{2018}$ ?
- А) 8    В) 18    С) 28    D) 38    E) 74

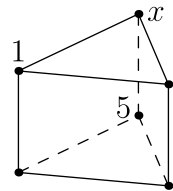
19. Надя и Ира записали пять чисел: 3, 4, 5, 6 и 7. Надя выбрала три из этих чисел, а Ира – оставшиеся два. Надя перемножила свои числа, а Ира – свои. Оказалось, что сумма полученных произведений является простым числом. Чему равна сумма чисел Нади?
- А) 12    В) 13    С) 15    D) 17    E) 18



20. Валерий нарисовал зигзаг внутри прямоугольника (см. рис.). Чему равна величина угла  $\alpha$ ?
- А)  $11^\circ$     В)  $12^\circ$     С)  $16^\circ$     D)  $17^\circ$     E)  $33^\circ$

**Задачи, оцениваемые в 5 очков**

21. Вася хочет записать в вершинах треугольной призмы числа от 1 до 6 так, чтобы суммы чисел на всех трёх боковых квадратных гранях были одинаковы. Два числа он уже вписал так, как показано на рисунке. Какое число он должен вписать в вершине, отмеченной знаком  $x$ ?
- А) 2    В) 3    С) 4    D) 6    E) Так сделать невозможно



22. Пусть  $m$  и  $n$  – корни уравнения  $x^2 - x - 2018 = 0$ . Найдите значение выражения  $n^2 + m$ .
- А) 2016    В) 2017    С) 2018    D) 2019    E) 2020

23. Четверо братьев  $A, B, C$  и  $D$  имеют различный рост. Они утверждают следующее.  $A$ : «Я не самый высокий и не самый низкий».  $B$ : «Я не самый низкий».  $C$ : «Я самый высокий».  $D$ : «Я самый низкий». Ровно один из братьев солгал. Кто из них самый высокий?
- А)  $A$     В)  $B$     С)  $C$     D)  $D$     E) Невозможно определить