



МАТЕМАТИЧЕСКОЕ СОРЕВНОВАНИЕ КЕНГУРУ

15 марта 2018

STUDENT (11 – 12 класс)

- * Время на решение 1 час и 15 минут
- * ПОЛЬЗОВАТЬСЯ КАЛЬКУЛЯТОРОМ ЗАПРЕЩЕНО
- * Каждое задание имеет только один правильный ответ (т.е. на листе с ответами надо отметить крестиком только один квадрат)
- * Неверный ответ даёт (- 1) балл
- * Отсутствие ответа даёт 0 баллов.
- * У каждого участника есть 30 начальных балла.

В вопросах 1 - 10 каждый правильный ответ даёт 3 балла

1. Третьим днём календарного месяца была пятница. На какой день недели выпал 27-ой день этого месяца?

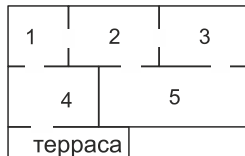
A: понедельник B: среда C: четверг D: суббота E: воскресенье

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 показан план дома Регины. Регина вошла в дом через террасу и прошла через каждый дверной проём в доме ровно один раз. В комнате с каким номером она оказалась?

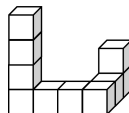
A: 1 B: 2 C: 3 D: 4 E: 5



4. У великана семь камней и молот. Каждый раз, когда он ударяет молотом о какой-нибудь камень, тот распадается на пять меньших камней. Если он несколько раз ударит молотом о камни, то какое количество камней из предложенных у него может оказаться?

A: 17 B: 20 C: 21 D: 23 E: 25

5. Десять кубиков склеили между собой и получили тело как на рисунке. Тело целиком опустили в ведро с синей краской. У скольких кубиков синими стали ровно четыре грани?



A: 6 B: 7 C: 8 D: 9 E: 10

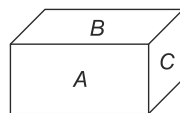
6. Мы знаем, что некоторые пришельцы зелёные, а все остальные серые. Также мы знаем, что зелёные пришельцы живут только на Марсе. Какое из следующих утверждений верно?

- A: Все пришельцы живут на Марсе.
- B: На Марсе живут только зелёные пришельцы.
- C: Некоторые серые пришельцы живут на Венере.
- D: Все серые пришельцы живут на Венере.
- E: На Венере не живёт ни один зелёный пришелец.

7. В ящике 65 шаров, среди которых 8 белых, а остальные чёрные. За один ход можно из ящика не глядя вынуть не более 5 шаров. Возвращать шары в ящик нельзя. Какое наименьшее количество ходов нужно сделать, чтобы в любом случае быть уверенным, что среди вынутых шаров есть хотя бы один белый?

A: 11 B: 12 C: 13 D: 14 E: 15

8. Площади граней кирпича в виде прямоугольного параллелепипеда равны A , B и C (см. рисунок). Найди объём этого кирпича.



A: ABC

B: \sqrt{ABC}

C: $\sqrt{AB+BC+CA}$

D: $\sqrt[3]{ABC}$

E: $2(A + B + C)$

9. Сколько всего различных способов для представления числа 1025 в виде суммы двух простых чисел?

A: 0

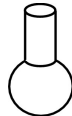
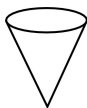
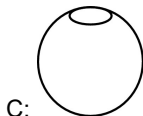
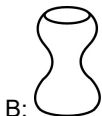
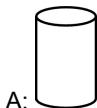
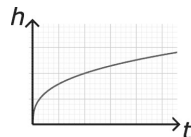
B: 1

C: 2

D: 3

E: более трёх

10. Вазу равномерно заполняют водой до краёв. На графике показана зависимость высоты уровня воды h от времени t . Какой формы может быть эта ваза?



В вопросах 11- 20 каждый правильный ответ даёт 4 балла

11. $|1 - \sqrt{17}| + |1 + \sqrt{17}| + |\sqrt{17} - 1|^2 =$

A: 18

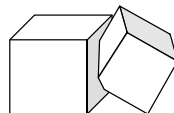
B: $4\sqrt{17} + 1$

C: $2\sqrt{17} + 1$

D: $2\sqrt{17} + 16$

E: $20 - 2\sqrt{17}$

12. Два куба, объёмы которых V и W , имеют общую часть. Известно, что общей части не принадлежит 90% от куба объёмом V и 85% от куба объёмом W . Найди соотношение между V и W .



A: $V = \frac{2}{3}W$

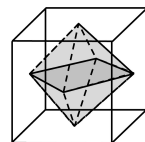
B: $V = \frac{3}{2}W$

C: $V = \frac{85}{90}W$

D: $V = \frac{90}{85}W$

E: $V = \frac{6}{5}W$

13. В куб с длиной ребра 1 вписан октаэдр. Вершины октаэдра лежат в точках пересечения диагоналей каждой грани куба. Найди объём октаэдра.



A: $\frac{1}{3}$

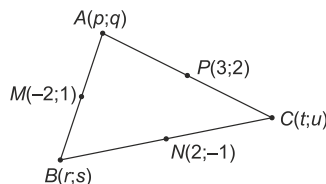
B: $\frac{1}{4}$

C: $\frac{1}{5}$

D: $\frac{1}{6}$

E: $\frac{1}{8}$

14. Дан треугольник с вершинами $A(p; q)$, $B(r; s)$ и $C(t; u)$. Серединами сторон AB , BC и CA являются соответственно точки $M(-2; 1)$, $N(2; -1)$ и $P(3; 2)$. Найди значение суммы $p + q + r + s + t + u$.



A: 2

B: 2,5

C: 3

D: 5

E: 10

15. Перед футбольным матчем Реал – Арсенал сделали пять прогнозов.

1. Матч не закончится вничью.
2. Реал забьёт гол.
3. Реал выиграет.
4. Реал не проиграет.
5. Будет забито три гола.

С каким счётом завершился матч Реал – Арсенал, если верными оказались ровно три прогноза?

A: 3:0

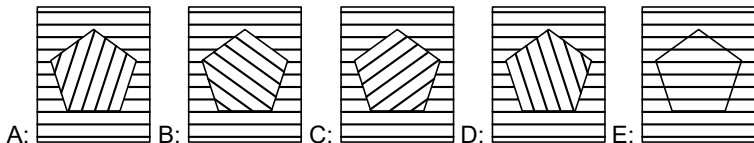
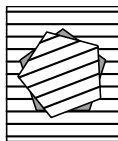
B: 2:1

C: 0:3

D: 1:2

E: 1:1

16. Из листка в линейку вырезали правильный пятиугольник и возвратили его на место. Затем шаг за шагом этот пятиугольник через его центр (тяжести) стали поворачивать на 21° против часовой стрелки. На рисунке справа показано положение пятиугольника после первого поворота. Какую картинку увидели, когда после нескольких поворотов пятиугольник впервые покрыл вырезанную область листка?



17. На какое из следующих пяти чисел не делится сумма $18^{2017} + 18^{2018}$?

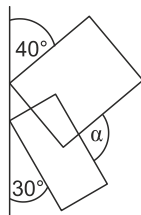
A: 8 B: 18 C: 28 D: 38 E: 48

18. Из пяти карт на рисунке три карты отдали Насте, а оставшиеся две карты Роме. Настя перемножила значения своих карт, а Рома перемножил значения своих карт. Сумма двух полученных произведений оказалась равна простому числу. Найди сумму значений карт Насти.



A: 12 B: 13 C: 15 D: 17 E: 18

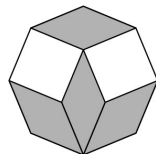
19. Одна из сторон первого прямоугольника образует с прямой угол 40° , а одна из сторон второго прямоугольника образует с этой же прямой угол 30° (см. рисунок). Найди величину угла α .



A: 105° B: 108° C: 112° D: 120°

E: в вариантах ответа A, B, C и D нет верной величины угла α

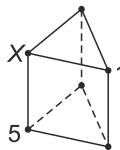
20. Правильный восьмиугольник поделён на четыре равных серых ромба, общая площадь которых равна R , и на два равных белых квадрата, общая площадь которых равна K . Найди частное $R : K$.



A: $\sqrt{2}$ B: 1,5 C: $\sqrt{3}$ D: 1,8 E: 2

В вопросах 21- 30 каждый правильный ответ даёт 5 баллов

21. Гранями данной призмы являются два треугольника и три квадрата. Шесть вершин этой призмы пронумеровали числами от 1 до 6 так, что сумма чисел, записанных в вершинах одного квадрата, была равна сумме чисел, записанных в вершинах любого другого квадрата. Положения чисел 1 и 5 известны. Какое число записали в вершину X?



A: 2 B: 3 C: 4 D: 6 E: такая запись невозможна

22. Решениями уравнения $x^2 - x - 2018 = 0$ являются числа m и n . Найди значение выражения $n^2 + m$.

A: 2016 B: 2017 C: 2018 D: 2019 E: 2020

23. Четыре брата А, В, С и D попарно различного роста. Сами они говорят следующее:

А: «Я не самый высокий, но и не самый низкий».

В: «Я не самый низкий».

С: «Я самый высокий».

D: «Я самый низкий».

Ровно один из них говорит неправду. Кто из них самый высокий?

А: А В: В С: С D: D E: по данной информации невозможно ответить на вопрос

24. Пусть f такая функция, что $f(x+y) = f(x)f(y)$ для всех целых чисел x и y . Известно,

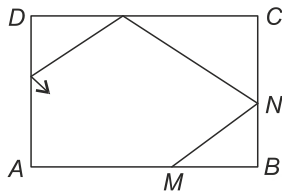
что $f(1) = \frac{1}{2}$. Найди значение выражения $f(0) + f(1) + f(2) + f(3)$.

А: 3 В: $\frac{3}{2}$ С: $\frac{5}{2}$ D: $\frac{15}{8}$ E: 6

25. График квадратичной функции $f(x) = x^2 + px + q$ пересекает оси Ox и Oy всего в трёх различных точках. Окружность, проходящая через эти три точки, пересекает график функции $f(x)$ в четвёртой точке. Найди координаты этой четвёртой точки.

А: $(0; -q)$ В: $(p; q)$ С: $(-p; q)$ D: $\left(-\frac{q}{p}; \frac{q^2}{p^2}\right)$ E: $(1; p + q + 1)$

26. Бильярдный стол имеет форму прямоугольника $ABCD$ со сторонами 3 м и 2 м. Шар бьют из точки M , которая лежит на более длинной стороне AB . Шар отскакивает от всех других сторон стола так, как схематично показано на рисунке. На каком расстоянии от точки A шар снова ударится о сторону AB , если $|BM| = 1,2$ м и $|BN| = 0,8$ м?

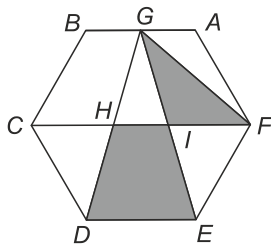


А: 1,2 м В: 1,5 м С: 2 м D: 2,8 м E: 1,8 м

27. Сколько всего различных действительных решений у уравнения $\left|4^x - 3\right| - 2 = 1$?

А: 4 В: 3 С: 2 D: 1 E: 0

28. Дан правильный шестиугольник $ABCDEF$. Точка G является серединой стороны AB . Точками пересечения отрезков GD и GE с отрезком CF являются соответственно точки H и I . Найди отношение площадей треугольника GIF и трапеции $DEIH$.



А: $\frac{1}{2}$ В: $\frac{3}{5}$ С: $\frac{2}{5}$ D: $\frac{\sqrt{3}}{3}$ E: $\frac{\sqrt{3}}{4}$

29. В классе девочек на 40% больше, чем мальчиков. Вероятность того, что пара случайно выбранных учеников этого класса состоит из мальчика и девочки, равна $\frac{1}{2}$.

Сколько всего учеников в этом классе?

А: 20 В: 24 С: 36 D: 38 E: эта ситуация невозможна

30. Архимед вычислил значение $15!$ (произведение целых чисел от 1 до 15). Результат записан ниже, но в нём скрыты вторая и десятая цифры. Найди произведение скрытых цифр.

1■0767436■000

А: 0 В: 32 С: 12 D: 18 E: 24