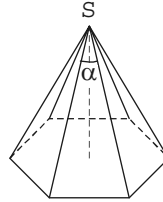


23. Уравнение $\operatorname{tg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$ в интервале $[0; 2\pi)$ имеет:

- А) 0 решений; Б) 1 решение; В) 2 решения; Г) 4 решения; Д) 8 решений.

24. Шапиту имеет в основании правильный шестиугольник со стороной 1, а высота его равна 2. Какому равенству удовлетворяет угол α ?

- А) $2(\sqrt{5})\sin\frac{\alpha}{2} = 1$; Б) $(\sqrt{5})\sin\alpha = 1$;
 В) $(\sqrt{3})\cos\frac{\alpha}{2} = 1$; Г) $\operatorname{tg}\alpha = \sqrt{2}$; Д) $\sin^2\alpha = \frac{1}{6}$.



25. Сколько решений имеет уравнение $x^2 = x \sin x + \cos x$, $x \in \mathbb{R}$?

- А) 0; Б) 1; В) 2; Г) 3; Д) бесконечное количество.

26. Какая из следующих функций удовлетворяет для всех значений x равенству $f(3x) = 2f(x)$?

- А) $f(x) = x^{(\ln 2 / \ln 3)}$; Б) $f(x) = 3x^2$; В) $f(x) = \ln(x/3)$; Г) $f(x) = 3^{(\ln x / \ln 2)}$; Д) $f(x) = x^{(\ln 3 / \ln 2)}$.

27. Примерное количество цифр для записи числа $1994!$ есть:

- А) 1994; Б) 2500; В) 5500; Г) 7500; Д) больше 8000.

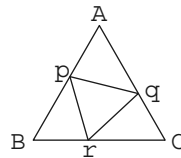
28. Кузнечик прыгает по целочисленным точкам координатной плоскости, причем из точки C (целыми) координатами (x, y) он может прыгнуть в точку $(x + 1, y + 1)$ либо в точку $(x + 1, y - 1)$. Сколькими различными способами из точки $(0, 0)$ кузнечик может добраться до точки $(10, 4)$?

- А) C_{10}^4 ; Б) C_{10}^3 ; В) C_{14}^3 ; Г) 40; Д) 0.

29. Подбрасывают четыре раза вверх однородную, правильной формы монету, Вероятность выпадения двух орлов и двух решек есть:

- А) 1; Б) $\frac{9}{10}$; В) $\frac{1}{2}$; Г) $\frac{3}{8}$; Д) $\frac{3}{2}$.

30. Треугольник ABC – равносторонний, со стороной, равной 1. Треугольник pqr получен перегибанием вершины A к стороне BC до совпадения ее с точкой r , расположенной на BC так, что $Br = \frac{1}{4}BC$. Чему равна длина отрезка pq ?



- А) $\frac{5}{8}$; Б) $\frac{7}{20}\sqrt{21}$; В) $0,25(1 + \sqrt{5})$;
 Г) $\frac{13}{140}\sqrt{39}$; Д) $0,4\sqrt{3}$.

Конкурс организован и проводится Белорусской Ассоциацией “Конкурс”, Республиканской заочной физико-математической и химической школой Министерства образования Республики Беларусь при содействии Министерства образования Республики Беларусь и поддержке: АСБ “Беларусбанк” и фирмы “Ризола”

- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- неправильный ответ оценивается четвертью баллов, предусмотренных за данный вопрос и засчитывается со знаком «минус», в то время, как не дав ответа, вы сохраняете уже набранные баллы;
- на каждый вопрос имеется только один правильный ответ;
- пользоваться калькулятором запрещено!;
- победители определяются по двум критериям: Вы можете или набрать максимальное количество баллов, или ответить на максимальное количество вопросов по порядку без ошибки, начиная с первого.

Задание по математике для учащихся 11 классов

Задачи с 1 по 10 оцениваются по 3 балла

1. Сколько точек пересечения имеют три конкурантные прямые (конкурантные прямые – это прямые, пересекающиеся в одной точке, сходящиеся прямые)?

- А) ни одной; Б) одну; В) две; Г) три; Д) бесконечное количество.

2. Подбрасывают вверх однородную, правильной формы монету. Три раза подряд выпадает орел. Какова вероятность выпадения решки при четвертом подбрасывании?

- А) 0,9; Б) 0,8; В) 0,7; Г) 0,6; Д) 0,5.

3. Если для всякого действительного числа x верно равенство $ax^2 + bx + 1 = 2x + 1$, тогда...

- А) $a = 0$ и $b = 2$; Б) $x = 0$; В) если $a \neq 0$, то $x = \frac{b-2}{a}$;
 Г) оно верно только для двух значений x ; Д) такое невозможно.

4. Выражение $(-\cos x + i \sin x)^8$ равно:

- А) $\cos 8x + i \sin 8x$; Б) $-\cos 8x + i \sin 8x$; В) $\cos 8x - i \sin 8x$;
 Г) $-\cos 8x - i \sin 8x$; Д) $\cos^8 x + \sin^8 x$.

5. Формат обиходной бумаги А4, представляющий собой прямоугольник, отношение большей стороны которого к малой есть число v , имеет ту особенность, что будучи разрезанным на два через середины больших сторон, образует новые прямоугольники с таким же отношением v для большей и малой стороны. Величина v удовлетворяет равенству:

- А) $v = 4$; Б) $v^2 = 4$; В) $v^3 = 4$; Г) $v^4 = 4$; Д) $v = 0,5(1 + \sqrt{5})$.

6. Если $|z| = 1$, то какое из следующих выражений не всегда верно?

- А) $z = e^{it}$; Б) $z^{-1} = \bar{z}$; В) существует такое целое n , что $z^n = 1$;
 Г) $|z| = |z^{-1}|$; Д) $z = \frac{1}{\bar{z}}$.

7. Если $0 < a < b$, то какое из следующих неравенств не всегда верно?

- А) $a^2 < b^3$; Б) $a + 2 < b + 3$; В) $2a < 3b$;
 Г) $\frac{2}{b+3} < \frac{3}{a+2}$; Д) $(a+2)^2 < (b+3)^3$.

8. Если x^4 и x^6 два рациональных числа, то какое из следующих утверждений всегда верно?
 А) x – это рациональное число; Б) x^2 – это рациональное число;
 В) x^3 – это рациональное число; Г) x^5 – это рациональное число;
 Д) x – это иррациональное число.

9. Для какой из следующих функций $f(x)$ на ее графике Γ не существует точки $P(a, b)$ такой, что касательная к графику Γ в точке P имеет угловой коэффициент b ?

- А) $f(x) = \sin x + 2$; Б) $f(x) = \frac{1}{x}$; В) $f(x) = x + 3$;
 Г) $f(x) = x^2 + 1$; Д) $f(x) = \sqrt{x}$.

10. Говорят, что действительное число n есть средняя гармоническая действительных чисел a и b если $\frac{2}{n} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$. Сколько имеется пар целых положительных чисел (a, b) , $a < b$, средняя гармоническая которых равна 5?

- А) 0; Б) 1; В) 2; Г) 3; Д) бесконечное количество.

Задачи с 11 по 20 оцениваются по 4 балла

11. Последовательность определена следующим образом: $u_n = u_{n-1} + u_{n-2}$, $u_0 = 0$ и $u_{10} = 10$. Чему равно u_1 ?

- А) последовательность с таким свойством не существует;
 Б) u_1 не определено единственным способом;
 В) $u_1 = \frac{1}{\sqrt{5}}$; Г) $u_1 = \frac{2}{11}$; Д) $u_1 = 1$.

12. Для целого числа n обозначают $D(n)$ множество делителей числа n , а $d(n)$ – число элементов $D(n)$. Например $D(6) = \{1, 2, 3, 6\}$ и $d(6) = 4$. Какое утверждение верно?

- А) $d(ab) \leq d(a)d(b)$; Б) $d(ab) \geq d(a)d(b)$; В) $d(ab) < d(a)d(b)$;
 Г) $d(ab) > d(a)d(b)$; Д) $d(ab) = d(a)d(b)$.

13. Прямые $y = ax + b$ и $y = -x + b$ пересекаются в точке, координаты которой отрицательны. Какое из следующих утверждений верно?

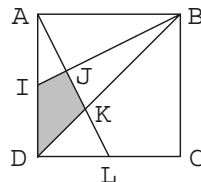
- А) $a > 0$ и $b > 0$; Б) $a > 0$ и $b < 0$; В) $a < 0$ и $b < 0$;
 Г) $a < 0$ и $b > 0$; Д) $b > 0$ и $a < -1$.

14. Логарифмы были открыты...

- А) греками; Б) арабами; В) в средние века;
 Г) в эпоху Возрождения; Д) в XVIII веке.

15. Определить площадь четырехугольника $IJKD$, зная, что $ABCD$ – это квадрат со стороной, равной 1, а I и L – середины сторон AD и DC :

- А) $\frac{7}{60}$; Б) $\frac{3}{20}$; В) $\frac{1}{8}$; Г) $\frac{2}{15}$; Д) другая величина.



16. Многоугольник с n сторонами имеет длины сторон $1, 2, \dots, 2^{n-1}$. Какой наименьшей величиной может быть n ?

- А) 3; Б) 4; В) 5; Г) больше 5; Д) никакой.

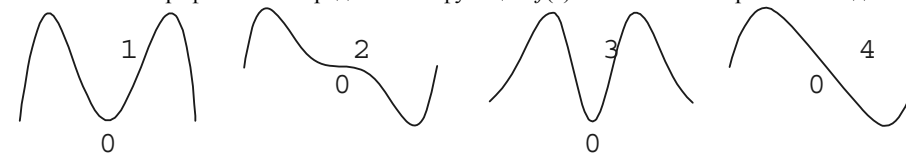
17. Что можно заключить из следующих утверждений: 1) я ценю все подарки Жана; 2) лишь эта кость удовлетворит мою собаку; 3) я внимательно наблюдаю за всем, что ценю; 4) эту кость подарил Жан; 5) я не дарю собаке вещи, за которыми внимательно наблюдаю.

- А) моя собака не удовлетворена; Б) сведения противоречивы;
 В) я – собака; Г) имеется 1 кость;
 Д) я внимательно наблюдаю за моей собакой.

18. Чтобы перемножить два числа, Клавиус (1537–1612) придумал метод, основанный на тригонометрической формуле $\sin p \sin q = 0,5(\sin(p+q) + \sin(p-q))$. Например, $a = 0,61566 = \sin 38^\circ$ и $b = 0,93969 = \cos 20^\circ$. Из таблицы известно, что $\sin 58^\circ = 0,84805$ и $\sin 18^\circ = 0,30902$. Тогда произведение равно:

- А) 0,058742; Б) 0,57853; В) 0,05785; Г) 1,15707; Д) 0,58753.

19. Какой график может представлять функцию $f(x) = x^5 - x^3$ на интервале от -1 до 1 ?



- А) №1; Б) №2; В) №3; Г) №4; Д) никакой.

20. Человек по имени Адам, который жил в Техасе 4000 лет назад положил в «Big-BangBank» один доллар под 0,025%. Во что оценивается сегодня достояние его наследников?

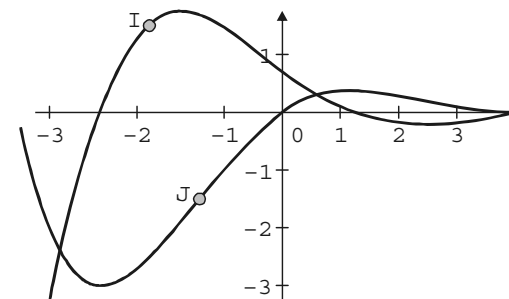
- А) 1,5\$; Б) 2500000\$; В) 0,002\$; Г) 2,7\$; Д) 40\$.

Задачи с 21 по 30 оцениваются по 5 баллов

21. Даны две числовые последовательности u_n и v_n такие, что для всякого целого числа n имеем: $v_n < u_n \leq v_{n+1}$. Какое утверждение может быть ошибочным?

- А) (v_n) – монотонна;
 Б) (u_n) – монотонна;
 В) если (u_n) – сходящаяся, то и (v_n) – сходящаяся;
 Г) если (u_n) – расходящаяся, то и (v_n) – расходящаяся;
 Д) последовательность $w_n = u_n - v_n$ – сходящаяся.

22. I и J – графики функций f и g соответственно. Какое соотношение верно?



- А) $f = g^{-1}$; Б) $f = g'$; В) $g = f'$; Г) $f = 1 - g$; Д) $g = 1 - f$.