

- 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 10 классов

Задачи с 1 по 10 оцениваются по 3 балла

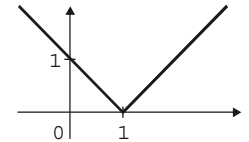
1. Сколько точек пересечения имеют три конкуантные прямые (конкуантные прямые – это прямые, пересекающиеся в одной точке, сходящиеся прямые)?
 А) ни одной; Б) одну; В) две; Г) три; Д) бесконечное количество.

2. Сколько треугольников определяют вершины выпуклого пятиугольника $ABCD$?

А) 3; Б) 6; В) 7; Г) 8; Д) 9.

3. На рисунке справа представлен график функции, которая каждому значению x ставит в соответствие:

А) $|x| + 1$; Б) $|x| - 1$; В) $|x - 1|$; Г) $|x + 1|$; Д) $1 - |x|$.



4. Разделить произведение: $(1/2)(abc) = \dots$

А) $a(b/2)c$; Б) $(a/2)(b/2)(c/2)$; В) $0,2abc$; Г) $0,25abc$;
 Д) ни одно из четырех предыдущих ответов.

5. Дан треугольник ABC . Какая точка плоскости является центром масс системы материальных точек $(A, -1)$; $(B, -1)$; $(C, -1)$?

А) центр вписанной окружности; Б) центр тяжести треугольника;
 В) точка пересечения высот; Г) центр описанной окружности;
 Д) ни одна точка плоскости.

6. Какое из чисел самое большое?

А) 999; Б) 99^9 ; В) $(9^9)^9$; Г) 9^{99} ; Д) 9^{9^9} .

7. 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.

8. Полиномы $x^2 + px + q$ и $x^2 + qx + p$ имеют один общий корень и $p \neq q$. В таком случае $p + q$ равно:

А) 1; Б) 0; В) pq ; Г) $1 - p$; Д) -1 .

23. Какая из следующих функций удовлетворяет для всякого x , для которого она определена и дифференцируема, неравенству $y'(x) > y(x)$?

А) $x \rightarrow \frac{1}{x}$; Б) $x \rightarrow x^2$; В) $x \rightarrow \operatorname{tg} x$; Г) $x \rightarrow |x|$; Д) $x \rightarrow x + 1$.

24. Прямые $y = ax$ 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 $a < -1$.

25. Медианы, проведенные из вершин B и C треугольника ABC , перпендикулярны. В таком случае можно утверждать, что $CA^2 + BA^2 = \dots$

А) BC^2 ; Б) $2BC^2$; В) $3BC^2$; Г) $4BC^2$; Д) $5BC^2$.

26. Какая из следующих функций ограничена при $x \rightarrow \infty$?

А) $x \rightarrow x \sin x$; Б) $x \rightarrow x + \frac{1}{x}$; В) $x \rightarrow 5 - x^2$; Г) $x \rightarrow \frac{x+5}{x-5}$; Д) $x \rightarrow 1 + |x|$.

27. Для всякого действительного x обозначим $k(x)$ расстояние от x до ближайшего целого числа. Какое из следующих утверждений неверно?

А) для всякого действительного x $0 \leq k(x) \leq 0,5$;
 Б) для всякого действительного x k^2 дифференцируется в x ;
 В) $k(x)$ периодична с периодом 1;
 Г) предел $k(x)$ при $x \rightarrow 1$ определен;
 Д) $k(x) - x \rightarrow 0$, когда $x \rightarrow \infty$.

28. Тетраэдр помещают внутрь сферы и продолжают все его грани до пересечения со сферой. На сколько частей будет разделена поверхность сферы?

А) 10; Б) 11; В) 12; Г) 13; Д) 14.

29. Влажность скошенной травы – 60%, а сена – 15%. Сколько килограммов сена получают из одной тонны травы?

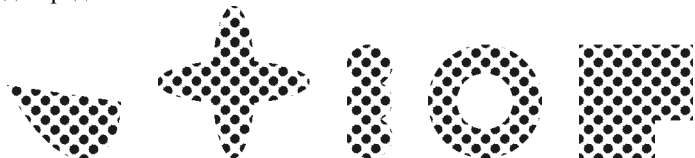
А) $\frac{8000}{17}$; Б) 460; В) 850; Г) 900; Д) 615.

30. 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) $x \rightarrow \sin x + 2$; Б) $x \rightarrow \frac{1}{x}$; В) $x \rightarrow x + 3$; Г) $x \rightarrow x^2 + 1$; Д) $x \rightarrow \sqrt{x}$.

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”

9. Множество E точек на плоскости называется выпуклым, если для любой пары точек P и Q , принадлежащих E , все точки отрезка PQ также принадлежат E . Сколько выпуклых множеств среди представленных ниже?



- А) ни одного; Б) одно; В) два; Г) три; Д) четыре.

10. Нижеприведенные уравнения представляют четыре параллельных прямых и одну, которая им не параллельна. Укажите уравнение прямой, не параллельной остальным.

- А) $x - 2y = 0$; Б) $y = 2x + 7$; В) $-3x + 6y + 2 = 0$;
 Г) $5x = 5 + 10y$; Д) $3y = (1,5)x - 4$.

Задачи с 11 по 20 оцениваются по 4 балла

11. Действительное число n есть средняя гармоническая 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) бесконечное множество; Б) 3; В) 2; Г) 1; Д) ни одной.

12. Известно, что высота, на которую поднимается тело, брошенное вертикально вверх, определяется формулой $h = vt - \frac{gt^2}{2}$, где t – время в секундах, v – начальная скорость в метрах в секунду. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 25 м/с. Через сколько секунд подъема окажется на высоте 20 м?

- А) $t = 2$; Б) $t = 1$; В) $t = 4$; Г) $t = 1$ и $t = 4$; Д) $t = 2$ и $t = 5$.

13. Величина $(2xyz)^5$ равна:

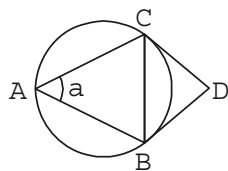
- А) $32x^5y^5z^5$; Б) $10(xyz)^{15}$; В) $32x^2y^1z^2$; Г) $7 + xyz$; Д) $10xyz$.

14. В конкурсе «Кенгуру» в 1993 году приняли участие 782 школы, 2921 колледж и 929 лицеев. Многие учебные заведения заявили одновременно как школы и лицеи, школы и колледжи, колледжи и лицеи, а 29 учебных заведений в заявке были представлены одновременно и школой, и колледжем, и лицеем. 703 школы были только школами, 2675 колледжей – только колледжами и 725 лицеев – только лицами. Сколько учебных заведений заявили как школы и лицеи одновременно (но не колледжи)?

- А) 4; Б) 25; В) 171; Г) 70; Д) не достаёт данных.

15. Равнобедренный $\triangle ABC$ с острым углом при вершине A вписан в окружность. Касательные, проведенные к окружности в точках B и C , пересекаются в точке D . Найдите угол при вершине A , если известно, что $\angle ABC = \angle BCA = 2\angle BDC$.

- А) $\frac{3}{7}\pi$; Б) $\frac{4}{9}\pi$; В) $\frac{5}{11}\pi$; Г) $\frac{6}{13}\pi$; Д) $\frac{7}{15}\pi$.



16. Некто родился 29 февраля, в воскресенье. Через сколько лет его день рождения впервые попадает на воскресенье 29 февраля?

- А) 8 лет; Б) 28 лет; В) 35 лет; Г) 44 года; Д) никогда.

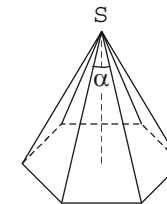
17. Распространенный формат бумаги А4, представляющий собой прямоугольник, отношение большой стороны которого к малой есть число v , имеет ту особенность, что будучи разрезанным на два через середины больших сторон, образует два новых прямоугольника с таким же отношением v для сторон. Величина v удовлетворяет равенству:

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

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

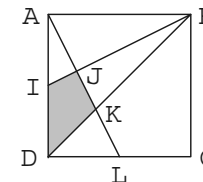
- А) $2(\sqrt{5})\sin\frac{\alpha}{2} = 1$; Б) $(\sqrt{5})\sin\alpha = 1$;

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



19. Определите площадь четырехугольника $IJKD$, зная, что $ABCD$ – это квадрат со стороной, равной 2, а I и L – середины сторон AD и DC :

- А) $\frac{1}{3}$; Б) $\frac{2}{5}$; В) $\frac{7}{15}$; Г) $\frac{8}{15}$; Д) $\frac{3}{5}$.



20. 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) $(a+2)^2 < (b+3)^3$.

Задачи с 21 по 30 оцениваются по 5 баллов

21. 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.

22. Дан треугольник ABC . Точки P и Q лежат на сторонах AC и CB соответственно, так, что $\frac{AP}{AC} = \frac{1}{4}$ и $\frac{CQ}{CB} = \frac{1}{3}$. Обозначим через x общую точку прямых BP и AQ . Точка x является центром масс следующей системы точек:

- А) $(A,6; B,1; C,2)$; Б) $(A,3; B,1; C,2)$; В) $(A,4; B,1; C,2)$;
 Г) $(A,4; B,3; C,1)$; Д) $(A,4; B,1; C,3)$.