

## РЕЦЕНЗИЯ

на дидактический материал к учебнику «Алгебра, 7-9 класс» (УМК Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Суворов С. Б. / под редакцией Теляковского Н. Г.), соавторы – учителя математики и физики МБОУ СОШ №17 им. Л.И. Гонтаря хутора Копжи МО Ленинградский район

**Кощиченко Ирина Анатольевна, Воробьева Светлана Александровна, Гукалова Надежда Николаевна**

Дидактический материал, представленный на рецензирование Кощиченко И. А., Воробьевой С. А. и Гукаловой Н. Н., предназначен для организации работы учащихся в 7-9 классах, разработан с целью реализовать ряд принципов активного обучения на уроках алгебры, формирование прочных навыков в данной области, в частности владение понятием линейной функции, знанием ее свойств и умением строить график функции. Количество страниц – 26.

Актуальность и необходимость создания представленных дидактических материалов неоспорима, так как задания по данным разделам включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников 9 и 11 классов по математике, а подбор заданий и упражнений позволяет систематически повторять изученный материал, осуществлять дифференцированный подход.

Новизна и актуальность данных дидактических материалов заключаются в том, что их задания сформулированы по требованиям ФГОС основного общего образования с опорой на принципы личностно-ориентированного и системно-деятельного подходов к организации обучения алгебре. Данный дидактический материал представляет собой комплекс упражнений, адресованных учителям математики среднего звена. Учитель может использовать карточки на уроках при изучении нового материала, при проверке уровня знаний, умений и навыков учеников на всех этапах обучения.

В качестве дидактического материала использовались Демонстрационный вариант с решениями. С их помощью учащиеся совершенствуют навыки работы с информацией, и выполняют дидактические задания карточек «Сделай самостоятельно по образцу демонстрационного варианта». Кроме того, использование данного дидактического материала положительно влияет на эффективность усвоения учебного материала и повышает интерес к предмету. Данные задания позволяют более продуктивно подходить к оценке знаний учащихся, привлекать к работе всех учащихся класса, активизируя мыслительную деятельность учеников.

Дидактический материал позволяет закрепить теоретический материал учебника. Все задания систематизированы. Дидактические материалы содержат различные задания, которые помогают учителю проконтролировать знания учащихся, а школьникам глубже самостоятельно познать изучаемые темы, а также посредством некоторых заданий провести самооценку уровня

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ №17  
И.Д. Безуглая





своей подготовки.

Пособие полностью соответствует программе и построено так, чтобы при изучении тем «Линейная функция, ее свойства и графику» и «Квадратичная функция, ее свойства и график» материал учебника был дополнен разноуровневыми упражнениями для работы на уроке, для самостоятельной работы, для работы в парах и группах. Даются отдельные разделы для повторения ранее изученного материала и закрепления пройденного. Неоспоримым достоинством данных дидактических материалов является их универсальность. Предлагаемый материал может применяться избирательно, в зависимости от индивидуальных особенностей обучаемых, от изучаемого в данный момент материала, может быть использован для самостоятельной работы, для работы в парах или группах. В основе многих упражнений лежит текст.

Оформление, содержание и объем представленных материалов для 7-9 классов соответствует всем требованиям, предъявляемым к работам такого рода. Материал построен логично и последовательно в строгом соответствии с темой разработки. Все компоненты разработки формируют единое целое как законченный продукт. При необходимости автор эффективно использует вспомогательную информацию, при этом придерживаясь принципов авторского права.

В целом, дидактический материал Кошкинко И. А., Воробьевой С. А. и Гукаловой Н. Н. к учебнику «Алгебра, 7-9 класс» (УМК Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Суворов С. Б. / под редакцией Теляковского Н. Г.) подготовлен квалифицированно, что дает достаточные основания для его положительной оценки, представленная к рецензированию методическая разработка по своим теоретическим и педагогическим свойствам характеризуется новизной и оригинальностью, соответствует существующим требованиям к учебной литературе и ФГОС, и поэтому может быть рекомендована для использования в практике основного общего образования на уроках алгебры.

«07» октября 2022г.

Кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры профессиональной педагогики,  
психологии и физической культуры  
филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
университет» в г. Славянске-на-Кубани

Р.А. Лахин



*Лахин Р.А.*  
Славянск-на-Кубани



КОПИЯ В  
Директор МБОУ СОШ № 17  
ТД *Сезуная*

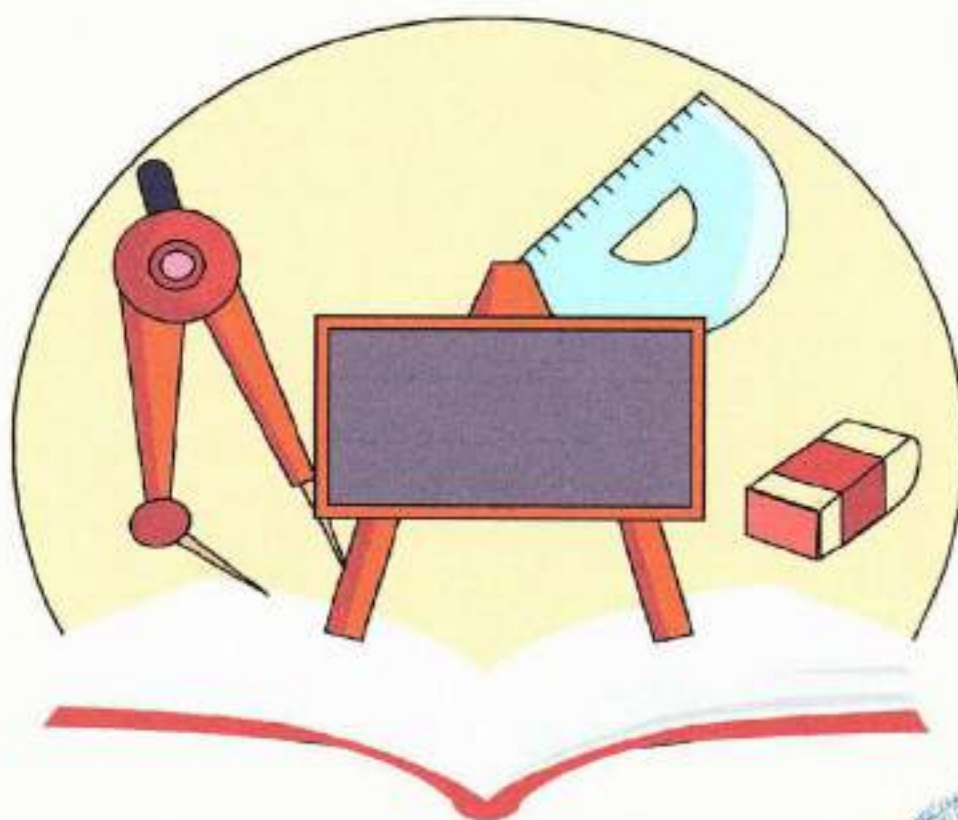
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 17 имени Д.И.Гонтара  
хутора Коржи муниципального образования  
Ленинградский район



Кошкиенко Ирина Анатольевна, Воробьева Светлана Александровна,  
Гукалова Надежда Николаевна

**ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ**  
к учебнику «Алгебра, 7-9 класс»

(УМК Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Суворов С. Б. / под  
редакцией Теляковского Н. Г.)



2022-2023 учебный год  
хутор Корж

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17  
Т.Д. Безуглая



## СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	СОДЕРЖАНИЕ	страницы
1.	Пояснительная записка	3
2.	Демонстрационный вариант	4 - 6
3.	Линейная функция, ее свойства и график	7 - 13
4.	Ответы	14
5.	Демонстрационный вариант	15 - 19
6.	Квадратичная функция, ее свойства и график	20 - 26
7.	Ответы	27
8.	Список литературы	28





## Пояснительная записка

**Автор:** Кошкиенко Ирина Анатольевна, Воробьева Светлана Александровна, Гукалова Надежда Николаевна

**Место работы:** МБОУ СОШ №17

**Должность:** учителя математики и физики

Работа по теме: «Линейная функция, ее свойства и график» и «Квадратичная функция, ее свойства и график», может быть использована на уроках повторения в 7- 9 классе по теме: «Линейная функция» и «Квадратичная функция», а также при подготовке к государственной итоговой аттестации в 9 классе.

Работа состоит из двух частей, первая это демонстрационный вариант с решениями и рядом даны задания для самопроверки ученика, учитель может раздать демонстрационный вариант в качестве домашней работы.

Вторая часть – это 6 вариантов обобщающих тестов по теме: «Линейная функция, ее свойства и график», 6 вариантов обобщающих тестов по теме: «Квадратичная функция, ее свойства и график»

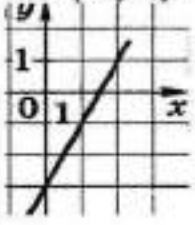

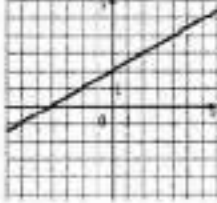
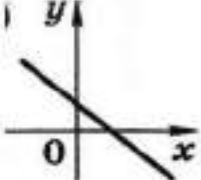
Каждый тест состоит из 17 заданий. Задания расположены по возрастанию уровня сложности.

Первые 12 заданий направлены на проверку уровня обязательной подготовки учащихся

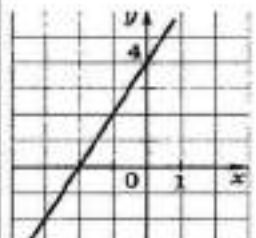
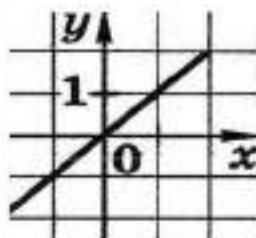
(владение понятием линейной функции, знанием ее свойств и умением строить график функции), остальные 5 заданий расширяют знания свойств линейной функции и способствуют подготовке к ГИА в 9 классе во второй части.



**Обобщающий тест по теме: Линейная функция, ее свойства и график.**

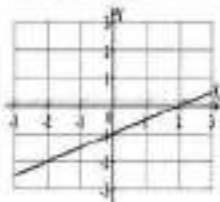
Демонстрационный вариант с решениями.	Сделай самостоятельно по образцу демонстрационного варианта
<p>1. Функция вида <math>y = kx + b</math>, где <math>k, b</math> - действительные числа, а <math>x</math> - независимая переменная.</p> <p><u>Решение:</u></p> <p>Из функций <math>y = 7x^2 + 5</math>, <math>y = \frac{1}{2}x - 6</math>, <math>y = \frac{4}{x}</math> под определение линейной функции подходит функция <math>y = \frac{1}{2}x - 6</math></p>	<p>1. Какая из перечисленных функций является линейной?</p> <p>а) <math>y = \frac{x}{3} + 8</math>                      в) <math>y = -\frac{15}{x}</math></p> <p>б) <math>y = 9x^2</math>                        г) <math>y = 4x^3 - 7</math></p>
<p>2. Вычислите значение функции <math>y = 6 - x</math> при <math>x = -9</math>.</p> <p><u>Решение:</u></p> <p>Подставим <math>-9</math> вместо <math>x</math>, <math>y = 6 - (-9)</math>, <math>y = 15</math>.</p> <p>Ответ: 15</p>	<p>2. Вычислите значение функции <math>y = -6x + 0,5</math> при <math>x = -4</math></p> <p>а) <math>-5,5</math>    б) <math>24,5</math>    в) <math>-5,5</math>    г) <math>23,5</math></p>
<p>3. Для функции <math>y = -7 - 5x</math> найдите значение аргумента, при котором значение функции равно 8.</p> <p><u>Решение:</u></p> <p>Подставим 8 вместо <math>y</math>, <math>8 = -7 - 5x</math>, <math>5x = 15</math>, <math>x = 3</math></p> <p>Ответ: 3</p>	<p>3. Для функции <math>y = 4x + 3</math> найдите значение аргумента, при котором значение функции равно 7.</p> <p>а) 31            б) 1            в) 14            г) -4</p>
<p>4. Чему равен угловой коэффициент линейной функции, заданной формулой <math>y = 12 - 56x</math>?</p> <p><u>Решение:</u></p> <p>В формуле <math>y = kx + b</math>, <math>k</math> - угловой коэффициент, значит для данной функции <math>k = -56</math></p> <p>Ответ: -56</p>	<p>4. Чему равен угловой коэффициент линейной функции, заданной формулой <math>y = -6x + 1</math>?</p> <p>а) 1            б) -6            в) -7            г) -1</p>
<p>5. По рисунку определите чему равен коэффициент <math>b</math>?</p>  <p><u>Решение:</u> Коэффициент <math>b</math> показывает ординату точки пересечения графика функции с осью ОУ, значит <math>b = -3</math>.</p> <p>Ответ: -3</p>	<p>5. По рисунку определите чему равен коэффициент <math>b</math>?</p>  <p>а) 1 б) 2 в) -2 г) -0,6</p>
<p>6. На рисунке изображен график функции <math>y = kx + b</math>. По рисунку определите знаки коэффициентов <math>k</math> и <math>b</math>.</p>  <p><u>Решение:</u> Если <math>k &gt; 0</math>, то график расположен в 1 и 3 координатной четверти, <math>k &lt; 0</math>, во 2 и 4. Значит <math>k &gt; 0</math></p> <p>Ответ: <math>k &gt; 0</math>, <math>b &gt; 0</math></p>	<p>6. На рисунке изображен график функции <math>y = kx + b</math>. По рисунку определите знаки коэффициентов <math>k</math> и <math>b</math>.</p>  <p>а) <math>k &gt; 0</math> <math>b &gt; 0</math> б) <math>k &gt; 0</math> <math>b &lt; 0</math> в) <math>k &lt; 0</math> <math>b &gt; 0</math> г) <math>k &lt; 0</math> <math>b &lt; 0</math></p>
<p>8. Функции заданы формулами <math>y = -6x + 3</math>, <math>y = 5x</math>. Какие из них являются убывающими?</p> <p><u>Решение:</u></p> <p>Если <math>k &gt; 0</math>, то функция возрастает, <math>k &lt; 0</math> - убывает.</p> <p>Ответ: <math>y = -6x + 3</math></p>	<p>8. Функции заданы формулами 1) <math>y = -7x</math> 2) <math>y = 2x - 1</math> 3) <math>y = x</math> 4) <math>y = 5 - 3x</math> Какие из них являются убывающими?</p> <p>а) 1;2            б) 1;4            в) 2;3            г) 3;4</p>

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17  
Т.Д. Безуглая

<p>9. Найдите координаты точки пересечения графика функции <math>y = 6x + 12</math> с осью абсцисс.</p> <p><b>Решение:</b> Для нахождения точки пересечения графика функции с осью абсцисс, нужно <math>y</math> приравнять к 0. <math>0 = 6x + 12</math>, <math>6x = -12</math>, <math>x = -2</math>.</p> <p>Ответ: <math>(-2; 0)</math></p>	<p>9. Найдите координаты точки пересечения графика функции <math>y = 11 - 5,5x</math> с осью абсцисс</p> <p>а) <math>(2; 0)</math> б) <math>(0; -2)</math> в) <math>(-2; 0)</math> г) <math>(0; 5)</math></p>
<p>10. Проходит ли график функции <math>y = 15 + 2x</math>, через точку <math>A(2; 19)</math>.</p> <p><b>Решение:</b> Подставим координаты точки <math>A</math> вместо <math>x</math> и <math>y</math> в формулу: <math>19 = 15 + 2 \cdot 2</math>, <math>19 = 19</math>.</p> <p>Ответ: да</p>	<p>10. Через какую точку проходит график функции <math>y = 1 - x</math></p> <p>а) <math>A(-2; 3)</math> б) <math>B(2; 1)</math> в) <math>C(5; 4)</math> г) <math>D(1; 2)</math></p>
<p>11. Будут ли параллельны графики функций <math>y = -3x + 5</math> и <math>y = 4 + 3x</math></p> <p><b>Решение:</b> Графики функций параллельны, если <math>k_1 = k_2</math>. Т.к. <math>k_1 = -3</math>, а <math>k_2 = 3</math>, то графики функций не будут параллельны, они пересекаются.</p>	<p>11. Какие из графиков функций параллельны?</p> <p>а) <math>y = x + 3</math> и <math>y = -3 + x</math> б) <math>y = 2,5 - x</math> и <math>y = 8 + 2x</math> в) <math>y = 2x + 3</math> и <math>y = 9 - 2x</math> г) <math>y = 6 - 10x</math> и <math>y = 2x - 10</math></p>
<p>12. Укажите координаты точки пересечения графиков функций <math>y = \frac{7}{9}x</math> и <math>y = x + 4</math>, не выполняя построений.</p> <p><b>Решение:</b> Приравняем правые части уравнений <math>\frac{7}{9}x = x + 4</math>, <math>\frac{7}{9}x - x = 4</math>, <math>-\frac{2}{9}x = 4</math>, <math>-2x = 36</math>, <math>x = -18</math>. Подставим <math>x = -18</math> в любую из функций <math>y = \frac{7}{9} \cdot (-18)</math>, <math>y = -14</math></p> <p>Ответ: <math>(-18; -14)</math></p>	<p>12. Укажите координаты точки пересечения графиков функций <math>y = \frac{1}{9}x</math> и <math>y = x - 72</math>, не выполняя построений.</p>
 <p>13. Найдите по рисунку наибольшее значение функции на отрезке <math>[-3; -1]</math></p> <p><b>Решение:</b> Т.к. функция возрастает, то наибольшее значение функция будет принимать в точке <math>-1</math>, <math>y_{\max} = 2</math>.</p> <p>Ответ: 2</p>	 <p>13. Найдите по рисунку наименьшее значение функции на отрезке <math>[-1; 1]</math></p>
<p>14. Постройте график функции <math>y = \frac{1}{2}x - 1</math>. При каких значениях <math>x</math> функции выполняется неравенство <math>2 \leq x \leq 4</math>?</p>	<p>14. Постройте график функции <math>y = \frac{2}{3}x - 4</math>. При каких значениях <math>x</math> функции выполняется неравенство <math>0 \leq x \leq 3</math>?</p>







**Решение:**

x	0	2
y	-1	0

При  $x = 2, y = 0$ , а при  $x = 4, y = 1$ , значит  $0 \leq y \leq 1$ . Ответ:  $0 \leq y \leq 1$

15. Прямая  $y = kx + b$  проходит через точку  $D(-4; 8)$ . Угловым коэффициентом этой прямой равен 3,5. Запишите уравнение этой прямой.

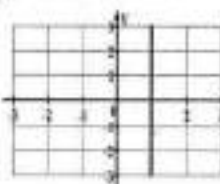
**Решение:**

Т.к. угловым коэффициентом равен 3,5, т.е.  $k=3,5$ , то  $y = 3,5x + b$  и т.к. график функции проходит через точку  $D(-4; 8)$ , подставим координаты этой точки в уравнение прямой  $y = 3,5x + b$   
 $8 = 3,5 \cdot (-4) + b, 8 = -14 + b, b = 22$   
 Значит уравнение прямой имеет вид  $y = 3,5x + 22$

15. Прямая  $y = kx + b$  проходит через точку  $D(6; 20)$ . Угловым коэффициентом этой прямой равен 3. Запишите уравнение этой прямой.

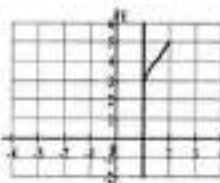
16. Постройте график функции

$$\begin{cases} x+2, & x \geq 1 \\ -x+4, & x < 1 \end{cases}$$

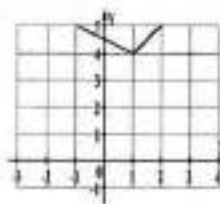


**Решение:**

1) Построим график функции  $x = 1$



2) Затем строим график функции  $y = x + 2$  справа от прямой  $x = 1$



3) Строим график функции  $y = -x + 4$  слева до прямой  $x = 1$

16. Постройте график функции

$$\begin{cases} -2+x, & x \geq 3 \\ 4-x, & x < 3 \end{cases}$$

17. График функции  $y = (7 - m)x + 6$  пересекает ось абсцисс в точке  $(-12; 0)$ . Найдите значение  $m$ .

**Ответы:**

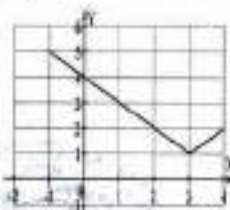
Задание		Задание	
1.	а	10.	а
2.	б	11.	а
3.	б	12.	(81; 9)
4.	б	13.	$y_{\text{итог}} = -1$
5.	в	14.	$-4 \leq y \leq -2$
6.	в		
7.	а	15.	$y = 3x + 2$
8.	б	17.	$m = 6,5$
9.	а		

17. График функции  $y = (c + 3)x - 9$  пересекает ось абсцисс в точке  $(-9; 0)$ . Найдите значение  $c$ .

**Решение:**

Подставим координаты точки в уравнение вместо  $x$  и  $y$   
 $0 = (c + 3) \cdot (-9) - 9, 9 = (c + 3) \cdot (-9), c + 3 = -1$   
 $c = -4$

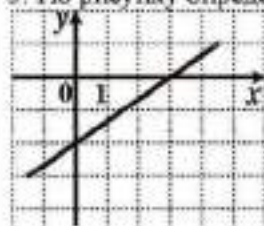
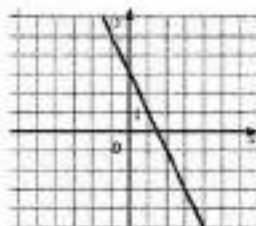
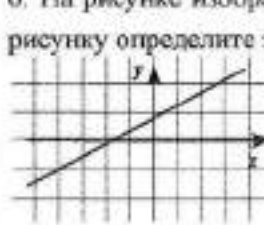

16.



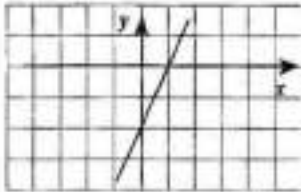

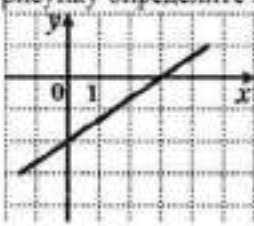
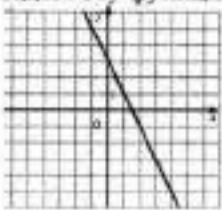
КОПИЯ ВЕРНА  
 Директор МБОУ СОШ № 17  
 ТД Безуглая



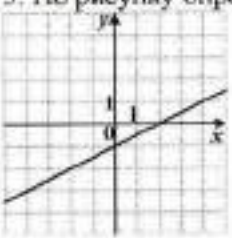
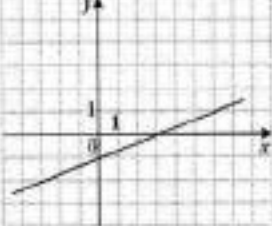
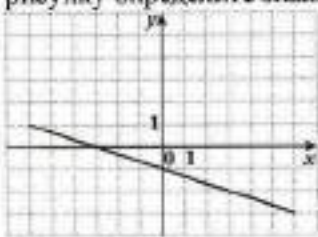

**Обобщающий тест по теме: Линейная функция, ее свойства и график. Вариант 1**

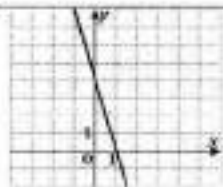
<p>1. Какая из перечисленных функций является линейной?</p> <p>а) <math>y = \frac{2}{x}</math>                      в) <math>y = x^2 + 3</math>          б) <math>y = 2x + 1</math>                г) <math>y = x^3</math></p>	<p>9. Найдите координаты точки пересечения графика функции <math>y = 8 - 4x</math> с осью абсцисс</p> <p>а) (2; 0)    б) (0; 8)    в) (-2; 0)    г) (0; -4)</p>
<p>2. Вычислите значение функции <math>y = -5x + 2</math> при <math>x = 3</math></p> <p>а) 10    б) 17    в) -13    г) 0</p>	<p>10. Через какую точку проходит график функции <math>y = -5x + 11</math></p> <p>а) A(6;41)    б) B(2;11)    в) C(2;22)    г) D(2;1)</p>
<p>3. Для функции <math>y = 3 - 0,5x</math> найдите значение аргумента, при котором значение функции равно -1</p> <p>а) 10,2    б) 7,5    в) 8    г) 6</p>	<p>11. Какие из графиков функций пересекаются?</p> <p>а) <math>y = 5 - 2x</math> и <math>y = 2 - 5x</math>          б) <math>y = 5 - 2x</math> и <math>y = 8 - 2x</math>          в) <math>y = -2x + 3</math> и <math>y = 9 - 2x</math>          г) <math>y = 5 - 2x</math> и <math>y = -2x + 4</math></p>
<p>4. Чему равен угловой коэффициент линейной функции, заданной формулой <math>y = -x + 0,5</math>?</p> <p>а) 1    б) -1    в) 0    г) 0,5</p>	<p>12. Укажите координаты точки пересечения графиков функций <math>y = \frac{1}{3}x</math> и <math>y = 2x - 5</math>, не выполняя построений. Ответ:</p>
<p>5. По рисунку определите чему равен коэффициент <math>b</math>?</p>  <p>а) 3 б) 2 в) -2 г) -3</p>	 <p>13. Найдите по рисунку наименьшее значение функции на отрезке <math>[-1; 4]</math></p> <p>Ответ:</p>
<p>6. На рисунке изображен график функции <math>y = kx + b</math>. По рисунку определите знаки коэффициентов <math>k</math> и <math>b</math>.</p>  <p>а) <math>k &gt; 0</math> <math>b &gt; 0</math>          б) <math>k &gt; 0</math> <math>b &lt; 0</math>          в) <math>k &lt; 0</math> <math>b &gt; 0</math>          г) <math>k &lt; 0</math> <math>b &lt; 0</math></p>	<p>14. Постройте график функции <math>y = -\frac{1}{5}x - 2</math>. При каких значениях функции выполняется неравенство <math>-5 \leq x \leq 0</math>? Ответ: _____</p> <p>15. Прямая <math>y = kx + b</math> проходит через точку <math>A(2, 5; 1)</math>. Угловой коэффициент этой прямой равен -0,4. Запишите уравнение этой прямой. Ответ: _____</p>
<p>7. На рисунке изображен график линейной функции. Какая из приведенных формул задает эту функцию?</p>  <p>а) <math>y = -2x + 2</math>          б) <math>y = x - 2</math>          в) <math>y = x</math>          г) <math>y = x + 2</math></p>	<p>16. Постройте график функции</p> $\begin{cases} 2 - x, & x \leq 3 \\ x - 4, & x > 3 \end{cases}$
<p>8. Функции заданы формулами          1) <math>y = 10x</math> 2) <math>y = -6x + 4</math> 3) <math>y = -7x</math> 4) <math>y = 12x</math>          Какие из них являются возрастающими?</p> <p>а) 1;2    б) 1;4    в) 2;3    г) 3;4</p>	<p>17. График функции <math>y = (5 - a)x - 6</math> пересекает ось абсцисс в точке (2;0). Найдите значение <math>a</math>.</p> <p>Ответ: _____</p>

Обобщающий тест по теме: **Линейная функция, ее свойства и график. Вариант 2**

<p>1. Какая из перечисленных функций является линейной?</p> <p>а) <math>y = -6/x</math>                      в) <math>y = x^3 - 5</math>                      б) <math>y = 2x^2 + 1</math>                  г) <math>y = 4 - 2x</math></p>	<p>9. Найдите координаты точки пересечения графика функции <math>y = 8x + 4</math> с осью абсцисс</p> <p>а) (-0,5; 0)      б) (0; 4)      в) (0; 2)      г) (0; -4)</p>
<p>2. Вычислите значение функции <math>y = -3 + 5x</math> при <math>x = 3</math></p> <p>а) 18      б) 12      в) -12      г) 0</p>	<p>10. Через какую точку проходит график функции <math>y = 7 - 2x</math></p> <p>а) A(7;7)      б) B(4;-1)      в)                      г) D(2;5)                      C(2;11)</p>
<p>3. Для функции <math>y = 2 - 0,2x</math> найдите значение аргумента, при котором значение функции равно 4</p> <p>а) 7,2      б) 7,5      в) -10      г) 1,2</p>	<p>11. Какие из графиков функций параллельны?</p> <p>а) <math>y = x + 3</math> и <math>y = 3 - x</math>                      б) <math>y = 5 - 2x</math> и <math>y = 8 - 2x</math>                      в) <math>y = -3x + 3</math> и <math>y = 9 + 3x</math>                      г) <math>y = 5 - 2x</math> и <math>y = 2x + 4</math></p>
<p>4. Чему равен угловой коэффициент линейной функции, заданной формулой <math>y = 5 - 8x</math>?</p> <p>а) 1      б) -1      в) -8      г) 5</p>	<p>12. Укажите координаты точки пересечения графиков функций <math>y = \frac{1}{4}x + 10</math> и <math>y = 4x - 2</math>, не выполняя построений.                      Ответ: _____</p>
<p>5. По рисунку определите чему равен коэффициент <math>b</math>?</p>  <p>а) 3                      б) 1                      в) -2                      г) 2</p>	 <p>13. Найдите по рисунку наименьшее значение функции на отрезке <math>[-1; 0]</math>                      Ответ: _____</p>
<p>6. На рисунке изображен график функции <math>y = kx + b</math>. По рисунку определите знаки коэффициентов <math>k</math> и <math>b</math>.</p>  <p>а) <math>k &gt; 0</math> <math>b &gt; 0</math>                      б) <math>k &gt; 0</math> <math>b &lt; 0</math>                      в) <math>k &lt; 0</math> <math>b &gt; 0</math>                      г) <math>k &lt; 0</math> <math>b &lt; 0</math></p>	<p>14. Постройте график функции <math>y = -\frac{1}{4}x + 2</math>. При каких значениях функции выполняется неравенство <math>0 \leq x \leq 4</math>?                      Ответ: _____</p> <p>15. Прямая <math>y = kx + b</math> проходит через точку C(1;12). Угловой коэффициент этой прямой равен 6. Запишите уравнение этой прямой.                      Ответ: _____</p>
<p>7. На рисунке изображен график линейной функции. Какая из приведенных формул задает эту функцию?</p>  <p>а) <math>y = -2x + 3</math>                      б) <math>y = -2x - 3</math>                      в) <math>y = 2x</math>                      г) <math>y = 2x + 3</math></p>	<p>16. Постройте график функции</p> $\begin{cases} 3 + x, x \leq 1 \\ 6 - 2x, x > 1 \end{cases}$



<p>8. Функции заданы формулами  1) <math>y = -2x - 5</math> 2) <math>y = -6 + 4x</math> 3) <math>y = 8x</math> 4) <math>y = x</math>  Какие из них являются убывающими?  а) 1;2 б) 1;4 в) 1 г) 3;4</p>	<p>17. График функции <math>y = (a + 2)x + 4</math> пересекает ось абсцисс в точке <math>(-4; 0)</math>. Найдите значение <math>a</math>.  Ответ: _____</p>
<p><b>Обобщающий тест по теме: Линейная функция, ее свойства и график. Вариант 3</b></p>	
<p>1. Какая из перечисленных функций является линейной?  а) <math>y = \frac{x}{2} - 6</math> в) <math>y = \frac{5}{x} + 3</math>  б) <math>y = 2x^2 + 9</math> г) <math>y = x^3</math></p>	<p>9. Найдите координаты точки пересечения графика функции <math>y = 14 - 2x</math> с осью абсцисс  а) (0;7) б) (0; 14) в) (12; 0) г) (7; 0)</p>
<p>2. Вычислите значение функции <math>y = 4 - 8x</math> при <math>x = -2</math>  а) 4 б) -12 в) 8 г) 20</p>	<p>10. Через какую точку проходит график функции <math>y = 2,5 + 2x</math>  а) A(2;6,5) б) B(2;0) в) C(-2;4) г) D(1;1)</p>
<p>3. Для функции <math>y = 6 + 0,2x</math> найдите значение аргумента, при котором значение функции равно 4.  а) 6,8 б) 7,5 в) 24,4 г) -10</p>	<p>11. Какие из графиков функций параллельны?  а) <math>y = 4x - 5</math> и <math>y = 4 - 5x</math>  б) <math>y = 5 - 4x</math> и <math>y = 8 - 4x</math>  в) <math>y = -2x + 3</math> и <math>y = 9 + 2x</math>  г) <math>y = 5 - 2x</math> и <math>y = 2x + 4</math></p>
<p>4. Чему равен угловой коэффициент линейной функции, заданной формулой <math>y = 7x + 16</math>?  а) 7 б) -16 в) -7 г) 16</p>	<p>12. Укажите координаты точки пересечения графиков функций <math>y = \frac{1}{2}x</math> и <math>y = 4x - 7</math>, не выполняя построений. Ответ: _____</p>
<p>5. По рисунку определите чему равен коэффициент <math>b</math>?   а) 2  б) 1  в) -2  г) -1</p>	<p>13. Найдите по рисунку наименьшее значение функции на отрезке <math>[-3; 3]</math>    Ответ: _____</p>
<p>6. На рисунке изображен график функции <math>y = kx + b</math>. По рисунку определите знаки коэффициентов <math>k</math> и <math>b</math>.   а) <math>k &gt; 0</math> <math>b &gt; 0</math>  б) <math>k &gt; 0</math> <math>b &lt; 0</math>  в) <math>k &lt; 0</math> <math>b &gt; 0</math>  г) <math>k &lt; 0</math> <math>b &lt; 0</math></p>	<p>14. Постройте график функции <math>y = \frac{1}{4}x + 2</math>. При каких значениях функции выполняется неравенство <math>-4 \leq x \leq 4</math>? Ответ: _____</p> <p>15. Прямая <math>y = kx + b</math> проходит через точку <math>A(1,6; -2,2)</math>. Угловой коэффициент этой прямой равен 0,5. Запишите уравнение этой прямой.  Ответ: _____</p>
<p>7. На рисунке изображен график линейной функции. Какая из приведенных формул задает эту функцию?  а) <math>y = -4x + 4</math>  б) <math>y = -4x - 4</math>  в) <math>y = 4x + 4</math></p>	<p>16. Постройте график функции  <math display="block">\begin{cases} x + 1, x \leq 1 \\ 2x, x &gt; 1 \end{cases}</math></p> 



$$r) y = 4x - 4$$

8. Функции заданы формулами

1)  $y = -7x + 1$  2)  $y = -6x$  3)  $y = 5x$  4)  $y = 12x$

Какие из них являются возрастающими?

- а) 1,2    б) 1,4    в) 2,3    г) 3,4

17. График функции  $y = (a+1)x - 8$  пересекает ось абсцисс в точке  $(-2; 0)$ . Найдите значение  $a$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_

**Обобщающий тест по теме: Линейная функция, ее свойства и график. Вариант 4**

1. Какая из перечисленных функций является линейной?

- а)  $y = x^2 - 6$             в)  $y = 3/9x$   
 б)  $y = 2x + 9$         г)  $y = 7 - x^3$

9. Найдите координаты точки пересечения графика функции  $y = 9x - 18$  с осью абсцисс

- а)  $(0; 18)$     б)  $(2; 0)$     в)  $(0; -18)$     г)  $(-2; 0)$

2. Вычислите значение функции  $y = 2,5x + 4$  при  $x = -2$

- а) 8,5    б) 9    в) 6,5    г) -1

10. Через какую точку проходит график функции  $y = 8,5 - 3x$

- а)  $A(2; 2,5)$     б)  $B(2; 2)$     в)  $C(-2; 5)$     г)  $D(1; 5)$

3. Для функции  $y = 0,4x - 8$  найдите значение аргумента, при котором значение функции равно 4.

- а) 30    б) -6,4    в) 8    г) -10

11. Какие из графиков функций параллельны?

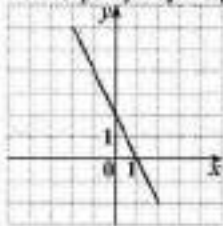
- а)  $y = 9x - 1$  и  $y = 1 - 9x$   
 б)  $y = 11 + 4x$  и  $y = 8 - 4x$   
 в)  $y = 2x + 3$  и  $y = -7 + 2x$   
 г)  $y = 10 - 2x$  и  $y = 2x + 4$

4. Чему равен угловой коэффициент линейной функции, заданной формулой  $y = 19 - 5x$ ?

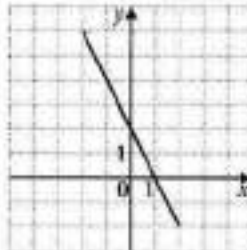
- а) 14    б) -19    в) 19    г) -5

12. Укажите координаты точки пересечения графиков функций  $y = \frac{3}{4}x$  и  $y = -x + 7$ , не выполняя построений. Ответ: \_\_\_\_\_

5. По рисунку определите чему равен коэффициент  $b$ ?

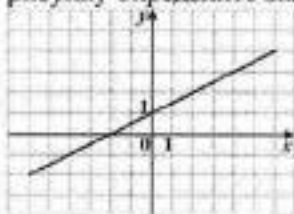


- а) 3  
 б) 2  
 в) -2  
 г) -3



13. Найдите по рисунку наибольшее значение функции на отрезке  $[-1; 1]$   
 Ответ: \_\_\_\_\_

6. На рисунке изображен график функции  $y = kx + b$ . По рисунку определите знаки коэффициентов  $k$  и  $b$ .



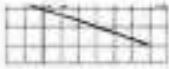
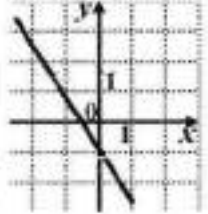
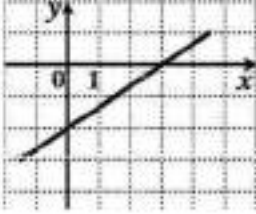
- а)  $k > 0$   $b > 0$   
 б)  $k > 0$   $b < 0$   
 в)  $k < 0$   $b > 0$   
 г)  $k < 0$   $b < 0$

14. Постройте график функции  $y = -\frac{1}{2}x - 4$ . При каких значениях функции выполняется неравенство  $-4 \leq x \leq 2$ ? Ответ: \_\_\_\_\_

15. Прямая  $y = kx + b$  проходит через точку  $C(7; -2,5)$ . Угловой коэффициент этой прямой равен  $-1,5$ . Запишите уравнение этой прямой.  
 Ответ: \_\_\_\_\_

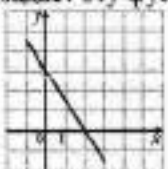
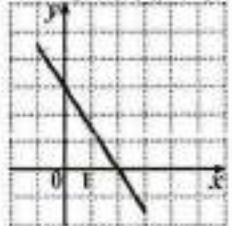
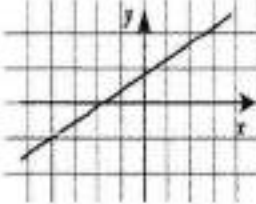




<p>7. На рисунке изображен график линейной функции. Какая из приведенных формул задает эту функцию?</p>  <p>а) <math>y = -3x + 1</math>  б) <math>y = \frac{1}{3}x + 1</math>  в) <math>y = 3x - 1</math>  г) <math>y = -\frac{1}{3}x - 1</math></p>	<p>16. Постройте график функции</p> $\begin{cases} x, & 0 \leq x \leq 3 \\ -x + 6, & 3 < x \leq 6 \end{cases}$
<p>8. Функции заданы формулами  1) <math>y = 1 + 6x</math> 2) <math>y = 4x</math> 3) <math>y = 1 - 5x</math> 4) <math>y = -2x</math>  Какие из них являются убывающими?</p> <p>а) 1;2    б) 1;4    в) 2;3    г) 3;4</p>	<p>17. График функции <math>y = (8 - b)x + 12</math> пересекает ось абсцисс в точке <math>(-6; 0)</math>. Найдите значение <math>b</math>.  Ответ: _____</p>
<p><b>Обобщающий тест по теме: Линейная функция, ее свойства и график. Вариант 5</b></p>	
<p>1. Какая из перечисленных функций является линейной?</p> <p>а) <math>y = \frac{x-7}{2}</math>                      в) <math>y = -\frac{8}{x}</math>  б) <math>y = x^2 - 1</math>                      г) <math>y = 2x^3</math></p>	<p>9. Найдите координаты точки пересечения графика функции <math>y = 3,5x + 14</math> с осью абсцисс</p> <p>а) <math>(-4; 0)</math>    б) <math>(0; -4)</math>    в) <math>(5; 0)</math>    г) <math>(0; 17)</math></p>
<p>2. Вычислите значение функции <math>y = 2x + 8</math> при <math>x = -5</math></p> <p>а) -2    б) -18    в) 18    г) 50</p>	<p>10. Через какую точку проходит график функции <math>y = 7 + x</math></p> <p>а) <math>A(-5; 2)</math>    б) <math>B(2; 8)</math>    в) <math>C(5; 2)</math>    г) <math>D(1; -8)</math></p>
<p>3. Для функции <math>y = 1,3x + 9</math> найдите значение аргумента, при котором значение функции равно 3,8.</p> <p>а) 39,14    б) 13,94    в) 24,4    г) -4</p>	<p>11. Какие из графиков функций параллельны?</p> <p>а) <math>y = 11x + 3</math> и <math>y = 3 - 11x</math>  б) <math>y = 2,5 - x</math> и <math>y = 8 + 2x</math>  в) <math>y = -2x + 3</math> и <math>y = 9 - 2x</math>  г) <math>y = 6 - 9x</math> и <math>y = 2x - 9</math></p>
<p>4. Чему равен угловой коэффициент линейной функции, заданной формулой <math>y = 12 - 8x</math>?</p> <p>а) 8    б) -8    в) -12    г) 12</p>	<p>12. Укажите координаты точки пересечения графиков функций <math>y = \frac{2}{7}x</math> и <math>y = x + 5</math>, не выполняя построений. Ответ: _____</p>
<p>5. По рисунку определите чему равен коэффициент <math>b</math>?</p>  <p>а) 1  б) -1  в) 2  г) -0,5</p>	 <p>13. Найдите по рисунку наибольшее значение функции на отрезке <math>[0; 3]</math>  Ответ: _____</p>
<p>6. На рисунке изображен график функции <math>y = kx + b</math>. По рисунку определите знаки коэффициентов <math>k</math> и <math>b</math>.</p>	<p>14. Постройте график функции <math>y = \frac{1}{3}x - 5</math>. При каких значениях функции выполняется неравенство <math>0 \leq x \leq 3</math>? Ответ: _____</p>


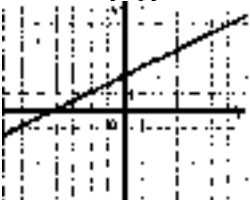
КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17  
Т.Д. Безуглая



	<p>15. Прямая <math>y = kx + b</math> проходит через точку <math>D(-0,5; 8,2)</math>. Угловой коэффициент этой прямой равен 3,6. Запишите уравнение этой прямой.          Ответ: _____</p>
<p>7. На рисунке изображен график линейной функции. Какая из приведенных формул задает эту функцию?</p>  <p>а) <math>y = -1,5x</math>          б) <math>y = -1,5x + 3</math>          в) <math>y = -1,5x - 3</math>          г) <math>y = 1,5x + 2</math></p>	<p>16. Постройте график функции</p> $\begin{cases} 5 - x, & x \geq 1 \\ 2x + 2, & x < 1 \end{cases}$
<p>8. Функции заданы формулами          1) <math>y = -x</math> 2) <math>y = 4x + 3</math> 3) <math>y = 5x</math> 4) <math>y = 5 - 3x</math>          Какие из них являются убывающими?          а) 1;2    б) 1;4    в) 2;3    г) 3;4</p>	<p>17. График функции <math>y = (3 - m)x - 4</math> пересекает ось абсцисс в точке <math>(-2; 0)</math>. Найдите значение <math>m</math>.          Ответ: _____</p>
<p><b>Обобщающий тест по теме: Линейная функция, ее свойства и график. Вариант 6</b></p>	
<p>1. Какая из перечисленных функций является линейной?</p> <p>а) <math>y = -\frac{6}{x}</math>                      в) <math>y = 12x^2</math>          б) <math>y = 4x^3 - 1</math>                г) <math>y = 8 - 2x</math></p>	<p>9. Найдите координаты точки пересечения графика функции <math>y = 16 - 2x</math> с осью абсцисс</p> <p>а) <math>(-8; 0)</math>    б) <math>(0; -8)</math>    в) <math>(8; 0)</math>    г) <math>(0; 14)</math></p>
<p>2. Вычислите значение функции <math>y = 2,5 - x</math> при <math>x = -2</math></p> <p>а) -5    б) 4,5    в) 0,5    г) 5</p>	<p>10. Через какую точку проходит график функции <math>y = 15 + x</math></p> <p>а) A(5;10)    б) B(0;0)    в) C(5;10)    г) D(1;16)</p>
<p>3. Для функции <math>y = 1,2x + 7</math> найдите значение аргумента, при котором значение функции равно 2,2.</p> <p>а) 18,4    б) -4    в) 9,64    г) 4</p>	<p>11. Какие из графиков функций пересекаются?</p> <p>а) <math>y = 11x + 3</math> и <math>y = 3 - 11x</math>          б) <math>y = 2,5 - x</math> и <math>y = -x + 5</math>          в) <math>y = -2x + 3</math> и <math>y = 9 - 2x</math>          г) <math>y = 6 + 9x</math> и <math>y = 9x - 9</math></p>
<p>4. Чему равен угловой коэффициент линейной функции, заданной формулой <math>y = 1 - 2,6x</math>?</p> <p>а) -2,6    б) 1    в) -1,6    г) -1</p>	<p>12. Укажите координаты точки пересечения графиков функций <math>y = \frac{4}{7}x</math> и <math>y = x + 3</math>, не выполняя построений.</p>
<p>5. По рисунку определите чему равен коэффициент <math>b</math>?</p>  <p>а) 1          б) -3          в) 2          г) 3</p>	 <p>13. Найдите по рисунку наименьшее значение функции на отрезке <math>[-4; -2]</math></p>





<p>6. На рисунке изображен график функции <math>y = kx + b</math>. По рисунку определите знаки коэффициентов <math>k</math> и <math>b</math>.</p>  <p>а) <math>k &gt; 0</math> <math>b &gt; 0</math>  б) <math>k &gt; 0</math> <math>b &lt; 0</math>  в) <math>k &lt; 0</math> <math>b &gt; 0</math>  г) <math>k &lt; 0</math> <math>b &lt; 0</math></p>	<p>14. Постройте график функции <math>y = 2 - \frac{1}{4}x</math>. При каких значениях функции выполняется неравенство <math>0 \leq x \leq 4</math>?</p>
<p>7. На рисунке изображен график линейной функции. Какая из приведенных формул задает эту функцию?</p>  <p>а) <math>y = -0,5x + 2</math>  б) <math>y = -0,5x</math>  в) <math>y = 0,5x - 2</math>  г) <math>y = 0,5x + 2</math></p>	<p>15. Прямая <math>y = kx + b</math> проходит через точку <math>D(0,4; 1)</math>. Угловым коэффициентом этой прямой равен <math>-2</math>. Запишите уравнение этой прямой.</p> <p>16. Постройте график функции <math>\begin{cases} 4 + x, x &gt; -1 \\ -2x + 1, x \leq -1 \end{cases}</math></p>
<p>8. Функции заданы формулами  1) <math>y = -9x</math> 2) <math>y = x - 5</math> 3) <math>y = 5x</math> 4) <math>y = 5 - 3x</math>  Какие из них являются возрастающими?</p> <p>а) 1;2    б) 1;4    в) 2;3    г) 3;4</p>	<p>17. График функции <math>y = (5 + c)x - 10</math> пересекает ось абсцисс в точке <math>(-4;0)</math>. Найдите значение <math>c</math>.</p>



КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17  
Т.Д. Безуглая

## ОТВЕТЫ:

вариант Задания	1	2	3	4	5	6
1.	<i>б</i>	<i>г</i>	<i>а</i>	<i>б</i>	<i>а</i>	<i>г</i>
2.	<i>в</i>	<i>б</i>	<i>г</i>	<i>г</i>	<i>а</i>	<i>б</i>
3.	<i>в</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>а</i>	<i>г</i>	<i>б</i>
4.	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>а</i>	<i>г</i>	<i>б</i>	<i>а</i>
5.	<i>в</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>б</i>	<i>б</i>	<i>г</i>
6.	<i>а</i>	<i>б</i>	<i>г</i>	<i>а</i>	<i>б</i>	<i>б</i>
7.	<i>г</i>	<i>а</i>	<i>а</i>	<i>г</i>	<i>б</i>	<i>г</i>
8.	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>г</i>	<i>б</i>	<i>в</i>
9.	<i>а</i>	<i>а</i>	<i>г</i>	<i>б</i>	<i>а</i>	<i>в</i>
10.	<i>г</i>	<i>б</i>	<i>а</i>	<i>а</i>	<i>а</i>	<i>г</i>
11.	<i>а</i>	<i>б</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>в</i>	<i>а</i>
12.	(3;1)	(3,2;10,8)	(2;1)	(4;3)	(-7;-2)	(-7;-4)
13.	- 5	- 1	- 2	4	0	- 1
14.	$-2 \leq y \leq -1$	$1 \leq y \leq 2$	$1 \leq y \leq 3$	$-5 \leq y \leq 2$	$-5 \leq y \leq 4$	$1 \leq y \leq 2$
15.	$y = -0,4x + 2$	$y = 6x + 6$	$y = 0,5x - 3$	$y = -1,5x + 8$	$y = 3,6x + 10$	$y = -2x + 1,8$
16.	-	-	-	-	-	-
17.	$a = 2$	$a = -1$	$a = -5$	$b = 6$	$m = 5$	$c = -7,5$



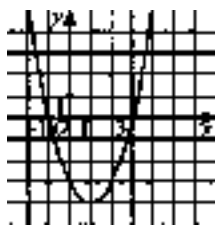


**Обобщающий тест по теме: Квадратичная функция, ее свойства и график.**

<p align="center"><b>Демонстрационный вариант с решениями. ЧАСТЬ I</b></p>	<p align="center"><b>Сделай самостоятельно по образцу демонстрационного варианта ЧАСТЬ I</b></p>
<p>1. Функция, заданная формулой <math>y = ax^2 + bx + c</math>, где <math>x</math> и <math>y</math> - переменные, а <math>a, b, c</math> - заданные числа, причем <math>a \neq 0</math>, называется <b>квадратичной функцией</b>.</p> <p><b>Решение:</b> Из функций <math>y = 7x^2 + 5</math>, <math>y = \frac{1}{2}x - 6</math>, <math>y = \frac{4}{x}</math> под определение квадратичной функции подходит функция <math>y = 7x^2 + 5</math></p>	<p>1. Какая из перечисленных функций является квадратичной?</p> <p>а) <math>y = \frac{x}{3} + 8</math>                      в) <math>y = -\frac{15}{x}</math> б) <math>y = 9x^2</math>                        г) <math>y = 4x^3 - 7</math></p>
<p>2. Для функции <math>y = 8x - 3x^2 - 4</math> назовите коэффициенты <math>a, b</math> и <math>c</math>.</p> <p><b>Решение:</b> Т.к. формула квадратичной функции имеет вид <math>y = ax^2 + bx + c</math>, то <math>a = -3</math>; <math>b = 8</math>; <math>c = -4</math> <b>Ответ:</b> <math>a = -3</math>; <math>b = 8</math>; <math>c = -4</math></p>	<p>2. Для функции <math>y = -10x^2 - x - 4</math> назовите коэффициенты <math>a, b</math> и <math>c</math>. Ответ: <math>a = \underline{\quad}</math>; <math>b = \underline{\quad}</math>; <math>c = \underline{\quad}</math></p>
<p>3. Найдите значение функции <math>y = 3 + 6x^2 - 7</math> в точке <math>-2</math>.</p> <p><b>Решение:</b> Подставим <math>-2</math> вместо <math>x</math>, <math>y = 8 \cdot (-2) + 6 \cdot (-2)^2 - 7</math> <math>y = 1</math> <b>Ответ:</b> <math>1</math></p>	<p>3. Найдите значение функции <math>y = -2 - 7x + x^2</math> в точке <math>-1</math>.</p> <p>а) <math>-8</math>      б) <math>6</math>      в) <math>-1</math>      г) <math>-8</math></p>
<p>4. Укажите координаты вершины параболы <math>y = \frac{1}{4}x^2 - x</math></p> <p><b>Решение:</b> Координаты вершины параболы <math>(x_0; y_0)</math> находятся по формулам <math>x_0 = -\frac{b}{2a}</math>; <math>y_0 = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}</math> В нашем случае <math>x_0 = -\frac{(-1)}{2 \cdot \frac{1}{4}} = 2</math>, проще для нахождения <math>y_0</math> подставить <math>x_0 = 2</math> в исходную функцию <math>y_0 = \frac{1}{4} \cdot 2^2 - 2 = 1 - 2 = -1</math> <b>Ответ:</b> <math>(2; -1)</math></p>	<p>4. Укажите координаты вершины параболы <math>y = x^2 - 8x</math></p> <p>а) <math>(1; -7)</math>    б) <math>(4; -16)</math>    в) <math>(-4; 48)</math>    г) <math>(-3; 3)</math></p>



5. По рисунку определите знаки коэффициентов  $a$  и  $c$ .

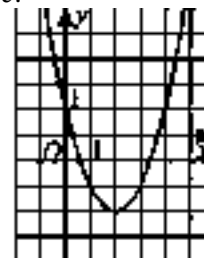


**Решение:**  
 Коэффициент  $a$  показывает направление ветвей параболы. Если  $a > 0$ , то ветви направлены вверх, если  $a < 0$ , то ветви направлены вниз. Коэффициент  $c$  показывает ординату точки пересечения параболы с осью ординат.

В нашем случае  $a > 0$   $c = -3$ , значит

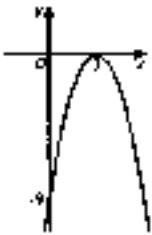
**Ответ:**  $a > 0$   $c < 0$

5. По рисунку определите знаки коэффициентов  $a$  и  $c$ .



- а)  $a > 0$   $c > 0$
- б)  $a > 0$   $c < 0$
- в)  $a < 0$   $c > 0$
- г)  $a < 0$   $c < 0$

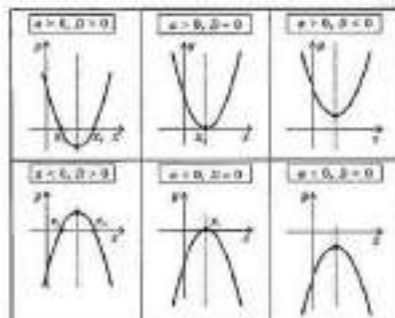
6. По рисунку определите сколько корней имеет квадратный трёхчлен  $ax^2 + bx + c$ ?



**Решение:**  
 При  $D < 0$  квадратный трёхчлен  $ax^2 + bx + c$  не имеет корней, а парабола не имеет точек пересечения с осью  $Ox$ , при  $D = 0$  - один корень, значит одна точка пересечения с осью  $Ox$ , при  $D > 0$  - два корня, следовательно две точки пересечения с осью  $Ox$ .

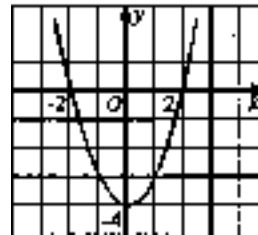
В нашем случае парабола имеет с осью  $Ox$  одну точку пересечения  $(3; 0)$ , значит квадратный трёхчлен  $ax^2 + bx + c$  имеет один корень.

**Расположение параболы на координатной плоскости.**



**Ответ:** один корень.

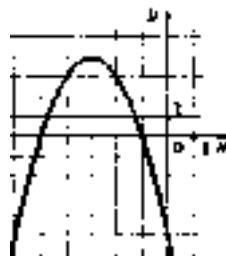
6. По рисунку определите сколько корней имеет квадратный трёхчлен  $ax^2 + bx + c$ ?



- а) 1
- б) 3
- в) Корней нет
- г) 2

7. На рисунке изображен график функции. Какая из приведенных формул задает эту функцию?

- а)  $y = -x^2 + 4x + 5$ ;
- б)  $y = x^2 - 4x - 5$
- в)  $y = -x^2 - 6x - 5$
- г)  $y = x^2 + 6x + 5$

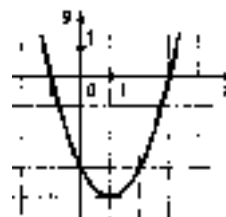


**Решение:**

Т.к. ветви параболы направлены вниз, значит  $a < 0$  и из выше приведенных формул подходит 1 и 3, на графике видим, что коэффициент  $c = -5$ , следовательно функцию задает формула  $y = -x^2 - 6x - 5$

**Ответ:**

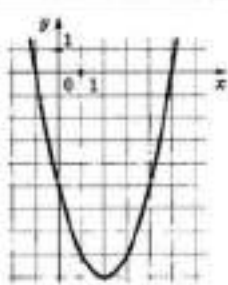
7. На рисунке изображен график функции. Какая из приведенных формул задает эту функцию?



- а)  $y = x^2 - 2x - 3$
- б)  $y = -x^2 + 2x + 3$
- в)  $y = x^2 + 2x - 3$
- г)  $y = -x^2 - 2x + 3$







8. По рисунку определите промежуток, в котором функция убывает.

**Решение:**

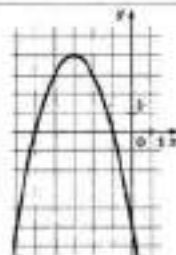
Точка  $x_c = -\frac{b}{2a}$  делит

числовую ось на два промежутка, на каждом из которых

квадратичная функция либо возрастает, либо убывает. Характер поведения функции зависит от знака старшего коэффициента  $a$ . При  $a > 0$  квадратичная функция убывает на промежутке  $(-\infty; -\frac{b}{2a}]$  и возрастает на промежутке  $[-\frac{b}{2a}; +\infty)$ .

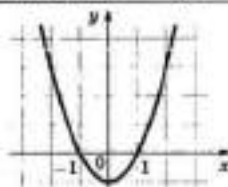
При  $a < 0$  характер возрастания и убывания функции меняется на противоположный. В нашем случае,  $a > 0$ ,  $x_c = 2$ , следовательно функция убывает на промежутке  $(-\infty; 2]$ .

**Ответ:**  $(-\infty; 2]$



8. По рисунку определите промежуток, в котором функция возрастает.

Ответ: \_\_\_\_\_



9. На рисунке изображен график функции  $y = x^2 - 1$ . Используя график, решите неравенство  $x^2 - 1 \leq 0$ .

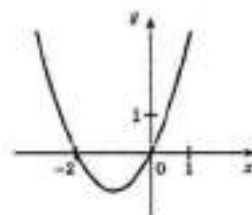
**Решение:**

Нулями функции являются точки

$x = -1$  и  $x = 1$ . Так нужно решить неравенство  $x^2 - 1 \leq 0$ , значит  $y \leq 0$  (точки графика функции находятся ниже оси  $Ox$ ), следовательно  $y \leq 0$  при  $x \in [-1; 1]$

**Ответ:**  $[-1; 1]$

9. На рисунке изображен график функции  $y = x^2 + 2x$ . Используя график, решите неравенство  $x^2 + 2x \geq 0$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

10. На рисунке изображен график функции  $y = 3x^2 + 4x - 15$ .

Вычислите абсциссу точки  $D$ .

**Решение:**

Точка  $D$  - это точка пересечения графика с осью абсцисс.

Составим уравнение  $3x^2 + 4x - 15 = 0$  и решим его.

Найдем дискриминант

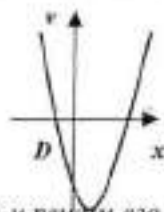
$$D = b^2 - 4ac, D = 4^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-15) = 196 = 14^2$$

Найдем корни уравнения по формуле  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ . Точка

$$x_1 = \frac{5}{3}, x_2 = -3$$

$D$  лежит левее начала координат, следовательно абсцисса точки  $D$  - отрицательная, т.е.  $x = -3$

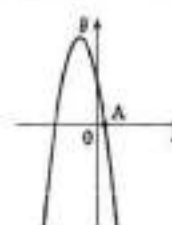
**Ответ:**  $-3$



10. На рисунке изображен график функции  $y = -2x^2 - x + 10$ .

Вычислите абсциссу точки  $A$ .

Ответ: \_\_\_\_\_



11. Найдите абсциссу точки, через которую проходит ось симметрии параболы

$$y = x^2 - 3x$$

**Решение:**

Уравнение оси симметрии параболы имеет вид  $x = -x_c$

Найдем абсциссу вершины параболы

11. Найдите абсциссу точки, через которую проходит ось симметрии параболы

$$y = x^2 - 5x$$

а) 2.5    б) -2.5    в) 5    г) -5

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17  
Т.Д. Безуглая

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{-3}{2 \cdot 1} = 1,5$$

Уравнение оси симметрии параболы примет вид  $x=1,5$ , значит и абсцисса точки, через которую проходит ось симметрии параболы равна 1,5  
**Ответ:** 1,5

12. Известно, что парабола  $y = x^2 - bx + 8$  проходит через точку  $T(1; -1)$ . Найдите коэффициент  $b$ .

**Решение:**

Подставим координаты точки  $T$  в уравнение

$$y = x^2 - bx + 8, \quad -1 = 1^2 - b \cdot 1 + 8, \quad b = 10$$

**Ответ:** 10

12. Известно, что парабола  $y = ax^2 - 3x - 6$  проходит через точку  $K(-1; -2)$ . Найдите коэффициент  $a$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

### ЧАСТЬ II

### ЧАСТЬ II

13. Постройте график функции  $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 1$ .

Укажите наибольшее значение этой функции.

**Решение:**

Графиком данной функции является парабола, ветви которой направлены вниз. Найдем абсциссу вершины параболы

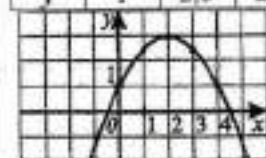
$$x_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{-2}{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2$$

Подставим  $x_0$  в уравнение параболы и найдем ординату ее вершины, значение которой и является наибольшим значением данной функции  $y_{\max} = y_0 =$

$$-\frac{1}{2} \cdot 2^2 + 2 \cdot 2 + 1 = 3$$

Для построения графика данной параболы вычислим координаты двух пар ее точек, симметричных относительно ее оси  $x=2$ .

$x$	0	1	3	4
$y$	1	2,5	2,5	1



**Ответ:**  $y_{\max} = 3$

13. Постройте график функции  $y = \frac{1}{2}x^2 + 4x + 5$ .

Укажите наименьшее значение этой функции.

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Найдите множество значений функции  $y = 9 - x^2$  на заданном отрезке  $[-1; 4]$

**Решение:**

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = 0, \quad y_0 = 9 - 0^2 = 9$$

Подставим концы отрезка  $[-1; 2]$  в исходную функцию

$$y(-1) = 9 - (-1)^2 = 8, \quad y(2) = 9 - 2^2 = 5$$

Значит  $[5; 9]$  – множество значений функции

$y = 9 - x^2$  на отрезке  $[-1; 2]$ .

**Ответ:**  $[5; 9]$

14. Найдите множество значений функции  $y = 6x^2$  на заданном отрезке  $[-1; 1]$

Ответ: \_\_\_\_\_

КОПИЯ ВЕРНА  
 Директор МБОУ СОШ № 17  
 Т.Д. Безуглая



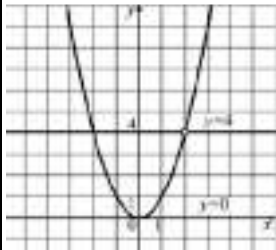
15. Постройте график функции  $y = \frac{x^3 - 2x^2}{x - 2}$ . И

определите, при каких значениях  $b$  прямая  $y = b$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Решение:**

Упростим правую часть функции

$$\frac{x^3 - 2x^2}{x - 2} = \frac{x^2(x - 2)}{x - 2} = x^2, \quad x \neq 2$$



Следовательно, графиком данной функции является парабола  $y = x^2$ , с выколотой точкой  $(2; 4)$ . Значит, прямая  $y = b$  имеет с графиком ровно одну общую точку при  $b = 0$  и  $b = 4$

(см. рисунок). При любых других

значениях  $b$  данная прямая либо пересекает график функции

в двух точках, либо не имеет с графиком данной функции ни одной общей точки.

**Ответ:** при  $b = 0$  и  $b = 4$ .

16. При каких значениях  $p$  вершины парабол  $y = -x^2 + 2px + 3$  и  $y = x^2 - bx + p$  расположены по разные стороны от оси  $x$ ?

расположены по одну сторону от оси  $x$ ?

**Решение:**

Найдём дискриминант трёхчлена  $-x^2 + 2px + 3$ :  $D_1 = p^2 + 3$ .

При любом значении  $p$  дискриминант положителен, значит, парабола

$y = -x^2 + 2px + 3$  всегда пересекает ось  $x$ . Так как ветви параболы направлены вниз, то её вершина всегда находится выше оси  $x$ .

Выясним, при каких значениях  $p$  вершина параболы  $y = x^2 - bx + p$  располагается ниже оси  $x$ . Ветви этой параболы направлены вверх, поэтому нужно выяснить, при каких значениях  $p$  эта парабола пересекает ось  $x$ , т.е. при каких  $p$  её дискриминант положителен:

$$D_1 = 9p^2 - p; \quad 9p^2 - p > 0; \quad p < 0, \quad p > \frac{1}{9}$$

**Ответ:**  $p < 0, p > \frac{1}{9}$

15. Постройте график функции  $y = \frac{5x^2 - x^3}{5 - x}$ . При

каких значениях  $x$  значения функции положительны.

Ответ: \_\_\_\_\_

16. При каких значениях  $p$  вершины парабол  $y = x^2 - 2px - 1$  и  $y = -x^2 + 4px + p$  расположены по разные стороны от оси  $x$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Ответы:**

Задание		Задание	
1.	<b>б</b>	10.	<b>2</b>
2.	<b><math>a = -10</math> <math>b = -1</math> <math>c = 4</math></b>	11.	<b>б</b>
3.	<b>б</b>	12.	<b>1</b>
4.	<b>б</b>	<b>ЧАСТЬ II</b>	
5.	<b>а</b>	13.	<b>-3</b>
6.	<b>г</b>		
7.	<b>а</b>	14.	<b>[0; 6]</b>
8.	<b><math>(-\infty; -3]</math></b>	15.	<b><math>(-\infty; 0);</math> <math>(0; 5); (5; \infty)</math></b>
9.	<b><math>(-\infty; -2];</math> <b><math>[0; \infty)</math></b></b>	16.	<b><math>p &lt; -\frac{1}{4};</math> <math>p &gt; 0</math></b>





**Обобщающий тест по теме: Квадратичная функция, ее свойства и график. Вариант 1**

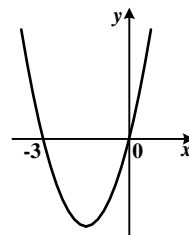
**ЧАСТЬ I**

1. Какая из перечисленных функций является квадратичной?

- а)  $y = -x$                       в)  $y = 12x^2$   
б)  $y = 4x^3 - 1$                 г)  $y = 8 - 2x$

9. На рисунке изображен график функции  $y = x^2 + 3x$ . Используя график, решите неравенство  $x^2 + 3x \leq 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

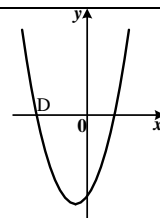


2. Для функции  $y = -2x^2 + 3$  назовите коэффициенты  $a, b$  и  $c$ .

Ответ:  $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  $b = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  $c = \underline{\hspace{2cm}}$

10. На рисунке изображен график функции  $y = 3x^2 + 4x - 15$ . Вычислите абсциссу точки  $D$ .

Ответ: \_\_\_\_\_



3. Найдите значение функции  $y = 4x^2 + 8$  в точке  $-2$ .

- а) 24      б) 0      в) 8      г) -8

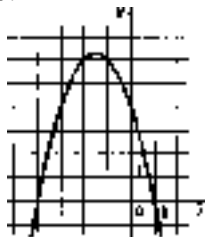
4. Укажите координаты вершины параболы  $y = x^2 + 4x + 1$ ?

- а) (-2;-3)    б) (-3;-2)    в) (2;13)    г) (-4;1)

11. Найдите абсциссу точки, через которую проходит ось симметрии параболы  $y = x^2 + 2x - 6$

- а) 2      б) 1      в) -2      г) -1

5. По рисунку определите знаки коэффициентов  $a$  и  $c$ .

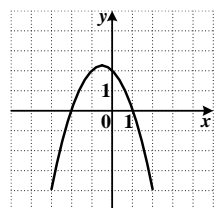


- а)  $a > 0$   $c > 0$   
б)  $a > 0$   $c < 0$   
в)  $a < 0$   $c > 0$   
г)  $a < 0$   $c < 0$

12. Известно, что парабола  $y = ax^2 - 4x + 2$  проходит через точку  $D(3;-1)$ . Найдите коэффициент  $a$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_

**ЧАСТЬ II**

6. По рисунку определите сколько корней имеет квадратный трёхчлен  $ax^2 + bx + c$ ?



- а) 1  
б) 2  
в) Корней нет  
г) 3

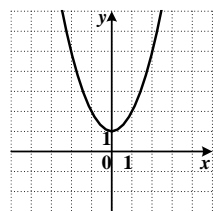
13. Постройте график функции  $y = -\frac{1}{4}x^2 + 2x - 3$ .

Укажите наибольшее значение этой функции.  
Ответ: \_\_\_\_\_

14. Найдите множество значений функции  $y = x^2$  на заданном отрезке  $[-1;3]$

Ответ: \_\_\_\_\_

7. На рисунке изображен график функции. Какая из приведенных формул задает эту функцию?



- а)  $y = x^2 + x + 1$   
б)  $y = x^2 - x + 1$   
в)  $y = (x+1)^2$   
г)  $y = x^2 + 1$

15. Постройте график функции  $y = \frac{4x - x^3}{x + 2}$ . При каких значениях  $x$  значения функции отрицательны.  
Ответ: \_\_\_\_\_



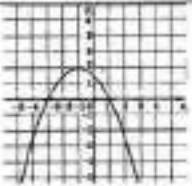
	<p>8. по рисунку определите промежуток, в котором функция убывает.          Ответ: _____</p>	<p>16. При каких значениях <math>m</math> вершины парабол <math>y = -x^2 - 6mx + m</math> и <math>y = x^2 - 4mx - 2</math> расположены по одну сторону от оси <math>x</math>?          Ответ: _____</p>
--	--	---

**Обобщающий тест по теме: Квадратичная функция, ее свойства и график. Вариант 2**

<b>ЧАСТЬ I</b>			
<p>1. Какая из перечисленных функций является квадратичной?</p> <p>а) <math>y = -\frac{2}{x}</math>                      в) <math>y = 8 + 12x</math>          б) <math>y = x^3 - 9</math>                      г) <math>y = 1 - 7x^2</math></p>	<p>9. На рисунке изображен график функции <math>y = -x^2 + x</math>.          Используя график, решите неравенство <math>-x^2 + x &lt; 0</math>.          Ответ: _____</p>		
<p>2. Для функции <math>y = 5 - 2x^2 + 3x</math> назовите коэффициенты <math>a, b</math> и <math>c</math>.          Ответ: <math>a = \underline{\quad}</math>; <math>b = \underline{\quad}</math>; <math>c = \underline{\quad}</math></p>	<p>10. На рисунке изображен график функции <math>y = 3x^2 + 10x - 8</math>. Вычислите абсциссу точки <math>F</math>.          Ответ: _____</p>		
<p>3. Найдите значение функции <math>y = 3x^2 - 5x</math> в точке 2.          а) -4      б) 2      в) 7      г) -8</p>	<p>11. Найдите абсциссу точки, через которую проходит ось симметрии параболы <math>y = x^2 - 10x - 5</math>          а) 5      б) -5      в) -10      г) -1</p>		
<p>4. Укажите координаты вершины параболы <math>y = 3x^2 - 6x - 4</math>?          а) (1;7)      б) (1;-7)      в) (2;-4)      г) (-1;5)</p>	<p>12. Известно, что парабола <math>y = 2x^2 + bx + 3</math> проходит через точку <math>B(2;9)</math>. Найдите коэффициент <math>b</math>.          Ответ: _____</p>		
<p>5. По рисунку определите знаки коэффициентов <math>a</math> и <math>c</math>.</p> <p>а) <math>a &gt; 0</math> <math>c &gt; 0</math>          б) <math>a &gt; 0</math> <math>c &lt; 0</math>          в) <math>a &lt; 0</math> <math>c &gt; 0</math>          г) <math>a &lt; 0</math> <math>c &lt; 0</math></p>	<b>ЧАСТЬ II</b>		
<p>6. По рисунку определите сколько корней имеет квадратный трёхчлен</p> <p>а) 1          б) 3          в) Корней нет          г) 2</p>	<p>13. Постройте график функции <math>y = \frac{1}{4}x^2 + 2x + 3</math>.          Укажите наименьшее значение этой функции.          Ответ: _____</p>		
	<p>14. Найдите множество значений функции <math>y = -x^2</math> на заданном отрезке <math>[-2;2]</math>          Ответ: _____</p>		



КОПИЯ ВЕРНА  
 Директор МБОУ СОШ № 17  
 Т.Д. Безуглая

<p>7. На рисунке изображен график функции. Какая из приведенных формул задает эту функцию?</p> <p>а) <math>y = x^2 + x - 2</math>  б) <math>y = -x^2 - x + 2</math>  в) <math>y = -x^2 + x + 2</math>  г) <math>y = x^2 + x + 2</math></p>	<p>15. Постройте график функции <math>y = \frac{4x - x^3}{x - 2}</math>. При каких значениях <math>x</math> значения функции отрицательны.  Ответ: _____</p>
 <p>8. по рисунку определите промежуток, в котором функция убывает.  Ответ: _____</p>	<p>16. При каких значениях <math>m</math> вершины парабол <math>y = x^2 - 4mx + m</math> и <math>y = -x^2 + 8mx + 4</math> расположены по одну сторону от оси <math>x</math>?  Ответ: _____</p>

**Обобщающий тест по теме: Квадратичная функция, ее свойства и график. Вариант 3**

**ЧАСТЬ I**

<p>1. Какая из перечисленных функций является квадратичной?</p> <p>а) <math>y = -x^2 + 6x</math>      в) <math>y = \frac{8}{x+2}</math>  б) <math>y = 5x^3</math>              г) <math>y = 1 - 7x</math></p>	<p>9. На рисунке изображен график функции <math>y = x^2 - 4x</math>. Используя график, решите неравенство <math>x^2 - 4x \geq 0</math>.  Ответ: _____</p>
<p>2. Для функции <math>y = 5x + 8x^2</math> назовите коэффициенты <math>a, b</math> и <math>c</math>.  Ответ: <math>a = \underline{\quad}</math>; <math>b = \underline{\quad}</math>; <math>c = \underline{\quad}</math></p>	<p>10. На рисунке изображен график функции <math>y = -2x^2 - x + 10</math>. Вычислите абсциссу точки <math>C</math>.  Ответ: _____</p>
<p>3. Найдите значение функции <math>y = -x^2 + x + 1</math> в точке <math>-1</math>.</p> <p>а) 1      б) 3      в) -1      г) 2</p>	<p>11. Найдите абсциссу точки, через которую проходит ось симметрии параболы <math>y = x^2 + 6x</math>  а) 6      б) -6      в) 3      г) -3</p>
<p>4. Укажите координаты вершины параболы <math>y = 2x^2 - 12x + 10</math></p> <p>а) (1;7)      б) (-3;-16)      в) (3;-8)      г) (6;10)</p> <p>5. По рисунку определите знаки коэффициентов <math>a</math> и <math>c</math>.</p>  <p>а) <math>a &gt; 0</math> <math>c &gt; 0</math>  б) <math>a &gt; 0</math> <math>c &lt; 0</math>  в) <math>a &lt; 0</math> <math>c &gt; 0</math>  г) <math>a &lt; 0</math> <math>c &lt; 0</math></p>	<p>12. Известно, что парабола <math>y = ax^2 + 4x + 1</math> проходит через точку <math>C(2;1)</math>. Найдите коэффициент <math>a</math>.  Ответ: _____</p>

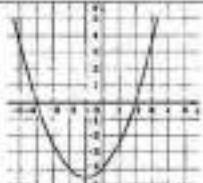
**ЧАСТЬ II**

<p>6. По рисунку определите сколько корней имеет квадратный трёхчлен <math>ax^2 + bx + c</math>?</p>  <p>а) 1  б) 3  в) Корней нет  г) 2</p>	<p>13. Постройте график функции <math>y = -\frac{1}{3}x^2 - 4x - 9</math>.  Укажите наибольшее значение этой функции.  Ответ: _____</p>
---	---

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17  
*Бел* Т.Д. Безуглая

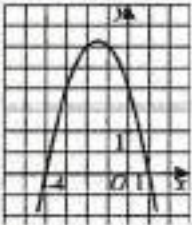
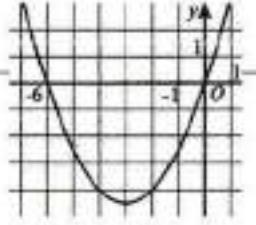




	14. Найдите множество значений функции $y = x^2 + 5$ на заданном отрезке $[-1; 1]$ Ответ: _____
7. На рисунке изображен график функции. Какая из приведенных формул задает эту  а) $y = x^2 + x - 6$ б) $y = -x^2 + x + 6$ в) $y = -x^2 - x + 6$ г) $y = -x^2 - x - 6$	15. Постройте график функции $y = \frac{x^3 - 2x}{x - 2}$ и определите, при каких значениях $b$ прямая $y = b$ имеет с графиком ровно одну общую точку. Ответ: _____
	16. При каких значениях $p$ вершины парабол $y = x^2 - 2px - 1$ и $y = -x^2 + 4px + p$ расположены по разные стороны от оси $x$ ? Ответ: _____

**Обобщающий тест по теме: Квадратичная функция, ее свойства и график. Вариант 4**

**ЧАСТЬ I**

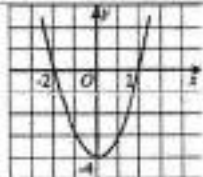
1. Какая из перечисленных функций является квадратичной?  а) $y = -6x$ в) $y = 1 + 2x^2 - 4x$ б) $y = \frac{4}{x}$ г) $y = 1 - 2x^3$	9. На рисунке изображен график функции $y = x^2 + x$ . Используя график, решите неравенство $x^2 + x \leq 0$ .  Ответ: _____
2. Для функции $y = 5x^2 + 8$ назовите коэффициенты $a, b$ и $c$ . Ответ: $a = \underline{\quad}$ ; $b = \underline{\quad}$ ; $c = \underline{\quad}$	10. На рисунке изображен график функции $y = -2x^2 + 3x + 2$ . Вычислите абсциссу точки $E$ .  Ответ: _____
3. Найдите значение функции $y = -x^2 + 4x - 3$ в точке 1.  а) -8      б) 0      в) -1      г) 2	11. Найдите абсциссу точки, через которую проходит ось симметрии параболы $y = 2x^2 - 4x$ а) 1      б) -1      в) 2      г) -2
4. Укажите координаты вершины параболы $y = 0,25x^2 - 2x - 5$  а) (-2; 0)      б) (-1; 5)      в) (4; -9)      г) (-4; 7)	12. Известно, что парабола $y = 8x^2 - bx + 1$ проходит через точку $N(-1; 1)$ . Найдите коэффициент $b$ .  Ответ: _____
5. По рисунку определите знаки коэффициентов $a$ и $c$ . 	<b>ЧАСТЬ II</b>
6. По рисунку определите сколько корней имеет квадратный трёхчлен $ax^2 + bx + c$ ? 	13. Постройте график функции $y = -0,6x^2 + 6x - 6$ . Укажите наибольшее значение этой функции. Ответ: _____

- а)  $a > 0$   $c > 0$   
б)  $a > 0$   $c < 0$   
в)  $a < 0$   $c > 0$   
г)  $a < 0$   $c < 0$

- а) 1  
б) 3  
в) Корней нет  
г) 2

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17  
*Бел* ТД Безуглая



	14. Найдите множество значений функции $y = x^2 - 4$ на заданном отрезке $[-3; 1]$ Ответ: _____
7. На рисунке изображен график функции. Какая из приведенных формул задает эту	15. Постройте график функции $y = \frac{x^3 + x^2}{x + 1}$ и определите, при каких значениях $b$ прямая $y = b$ имеет с графиком ровно одну общую точку. Ответ: _____
<p>а) <math>y = -x^2 + 2x + 3</math></p> <p>б) <math>y = -x^2 - 2x + 3</math></p> <p>в) <math>y = x^2 + 2x - 3</math></p> <p>г) <math>y = -x^2 - 2x - 3</math></p>	
 <p>8. по рисунку определите промежуток, в котором функция убывает. Ответ: _____</p>	16. При каких значениях $p$ вершины парабол $y = -x^2 + 2px + 3$ и $y = x^2 - 6px + p$ расположены по разные стороны от оси $x$ ? Ответ: _____

**Обобщающий тест по теме: Квадратичная функция, ее свойства и график. Вариант 5**

**ЧАСТЬ I**

1. Какая из перечисленных функций является квадратичной?

- а)  $y = -9x + 7$                       в)  $y = 1 + 2x^2 - 4x^4$   
б)  $y = -\frac{1}{x^2}$                               г)  $y = 1 - 2x^2$

2. Для функции  $y = 9 - 5x^2 + 2x$  назовите коэффициенты  $a, b$  и  $c$ .  
Ответ:  $a = \underline{\quad}$ ;  $b = \underline{\quad}$ ;  $c = \underline{\quad}$

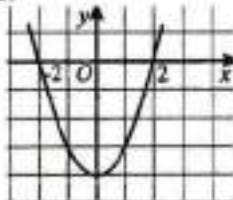
3. Найдите значение функции  $y = -8 + 3x^2 - 3x$  в точке 2.

- а) -8      б) 10      в) -1      г) -2

4. Укажите координаты вершины параболы  $y = 3x^2 - 6x$

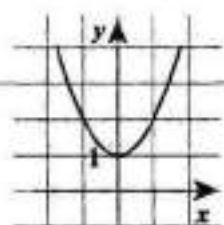
- а) (1; -3)      б) (2; 1)      в) (-2; 24)      г) (-6; 3)

5. По рисунку определите знаки коэффициентов  $a$  и  $c$ .



- а)  $a > 0$   $c > 0$   
б)  $a > 0$   $c < 0$   
в)  $a < 0$   $c > 0$   
г)  $a < 0$   $c < 0$

6. По рисунку определите сколько корней имеет квадратный трехчлен  $ax^2 + bx + c$ ?



- а) 1  
б) 3  
в) Корней нет  
г) 2

9. На рисунке изображен график функции  $y = -x^2 + 5x$ . Используя график, решите неравенство  $-x^2 + 5x < 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

10. На рисунке изображен график функции  $y = 3x^2 + 10x - 8$ . Вычислите абсциссу точки  $F$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Найдите абсциссу точки, через которую проходит ось симметрии параболы  $y = x^2 - 2x - 8$

- а) 1      б) -1      в) 2      г) -2

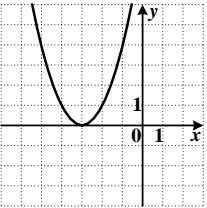
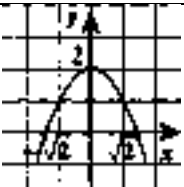
12. Известно, что парабола  $y = ax^2 - 3x - 6$  проходит через точку  $K(-1; 4)$ . Найдите коэффициент  $a$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

**ЧАСТЬ II**

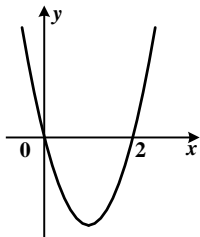
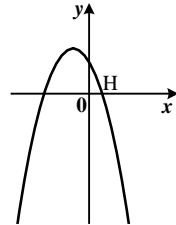
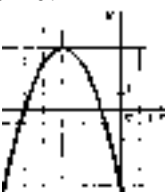
13. Постройте график функции  $y = -\frac{1}{8}x^2 + x - 4$

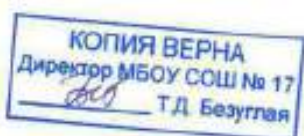
Укажите наибольшее значение этой функции.  
Ответ: \_\_\_\_\_

	14. Найдите множество значений функции $y = 4x^2 - 8x$ на заданном отрезке $[-1;2]$ Ответ: _____
7. На рисунке изображен график функции. Какая из приведенных формул задает эту	15. Постройте график функции $y = \frac{x-1}{x^2-x}$ и определите, при каких значениях $k$ прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку. Ответ: _____
 <p>а) <math>y = (x-3)^2</math> б) <math>y = x^2 + 3</math> в) <math>y = x^2 - 3</math> г) <math>y = (x+3)^2</math></p>	
 <p>8. по рисунку определите промежутки, в котором функция убывает. Ответ: _____</p>	16. При каких значениях $m$ вершины парабол $y = -x^2 - 6mx + m$ и $y = x^2 - 4mx - 2$ расположены по одну сторону от оси $x$ ? Ответ: _____

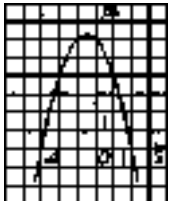
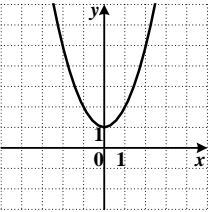
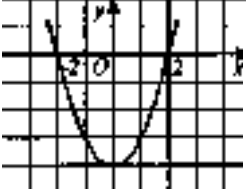
**Обобщающий тест по теме: Квадратичная функция, ее свойства и график. Вариант 6**

**ЧАСТЬ I**

1. Какая из перечисленных функций является квадратичной? а) $y = -9x^2 + 7$ в) $y = 5 + 2x - 3x^4$ б) $y = \frac{9}{x}$ г) $y = 8 - 2x$	9. На рисунке изображен график функции $y = x^2 - 2x$ . Используя график, решите неравенство $x^2 - 2x \geq 0$ . Ответ: _____	
2. Для функции $y = 3x^2 + 2x - 4$ назовите коэффициенты $a, b$ и $c$ . Ответ: $a = \underline{\quad}$ ; $b = \underline{\quad}$ ; $c = \underline{\quad}$	10. На рисунке изображен график функции $y = -4x^2 - 8x + 5$ . Вычислите абсциссу точки $H$ . Ответ: _____	
3. Найдите значение функции $y = -2 + 3x + 6x^2$ в точке $-2$ . а) 18      б) -16      в) -1      г) -8	11. Найдите абсциссу точки, через которую проходит ось симметрии параболы $y = 0,25x^2 - 3x + 8$ а) 12      б) -6      в) 6      г) -12	
4. Укажите координаты вершины параболы $y = \frac{1}{3}x^2 - 2x$ а) (1;3)      б) (2;1)      в) (3;-3)      г) (-3;3)	12. Известно, что парабола $y = -3x^2 - bx - 5$ проходит через точку $T(1;-2)$ . Найдите коэффициент $b$ . Ответ: _____	
5. По рисунку определите знаки коэффициентов $a$ и $c$ .  <p>а) <math>a &gt; 0</math> <math>c &gt; 0</math> б) <math>a &gt; 0</math> <math>c &lt; 0</math> в) <math>a &lt; 0</math> <math>c &gt; 0</math> г) <math>a &lt; 0</math> <math>c &lt; 0</math></p>	<b>ЧАСТЬ II</b>	





<p>6. По рисунку определите сколько корней имеет квадратный трёхчлен <math>ax^2 + bx + c</math> ?</p>  <p>а) 1 б) 3 в) Корней нет г) 2</p>	<p>13. Постройте график функции <math>y = -0,5x^2 - 2x - 5</math> Укажите наибольшее значение этой функции.</p> <p>Ответ: _____</p>
<p>7. На рисунке изображен график функции. Какая из приведенных формул задает эту</p>  <p>а) <math>y = x^2 + x + 1</math> б) <math>y = x^2 - x + 1</math> в) <math>y = (x + 1)^2</math> г) <math>y = x^2 + 1</math></p>	<p>14. Найдите множество значений функции <math>y = x - 8x^2</math> на заданном отрезке <math>[-1; 1]</math> Ответ: _____</p> <p>15. Постройте график функции <math>y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x - 3)(x + 2)}</math> и определите, при каких значениях <math>c</math> прямая <math>y = c</math> имеет с графиком ровно одну общую точку. Ответ: _____</p>
<p>8. по рисунку определите промежуток, в котором функция возрастает.</p>  <p>Ответ: _____</p>	<p>16. При каких значениях <math>m</math> вершины парабол <math>y = x^2 - 4mx + m</math> и <math>y = -x^2 + 8mx + 4</math> расположены по одну сторону от оси <math>x</math>? Ответ: _____</p>



## ОТВЕТЫ

Вариант Задания	1	2	3	4	5	6
<b>1</b>	в	г	а	в	г	а
<b>2</b>	$a=-2$ $b=0$ $c=3$	$a=-2$ $b=3$ $c=5$	$a=8$ $b=5$ $c=0$	$a=5$ $b=0$ $c=8$	$a=-5$ $b=2$ $c=9$	$a=3$ $b=2$ $c=-4$
<b>3</b>	а	б	в	б	г	б
<b>4</b>	а	б	в	в	а	в
<b>5</b>	в	б	б	в	б	г
<b>6</b>	б	г	а	г	в	г
<b>7</b>	г	б	в	г	г	б
<b>8</b>	$(-\infty; -1]$	$[-1; \infty)$	$[-1; \infty)$	$(-\infty; 0]$	$[0; \infty)$	$[0; \infty)$
<b>9</b>	$[2; 4]$	$(-\infty; -3); (1; \infty)$	$[-4; 1]$	$(-\infty; -2); (3; \infty)$	$(-3; 2)$	$(-2; 2)$
<b>10</b>	-3	-4	2	2	-1	3
<b>11</b>	г	а	г	а	а	в
<b>12</b>	1	-1	-2	-8	7	-6
<b>13</b>	1	-1	3	9	-2	-3
<b>14</b>	$[0; 9]$	$[-4; 0]$	$[5; 6]$	$[-4; 5]$	$[-4; 12]$	$[-7; 1]$
<b>15.</b>	$(-\infty; -2); (-2; 0);$ $(2; \infty)$	$(-\infty; -2); (0; 2);$ $(2; \infty)$	$(-\infty; -3); (-3; 0);$ $(3; \infty)$	$b=0; b=1$	$\kappa = 1$	$c = -\frac{1}{2}$
<b>16</b>	$-\frac{1}{9} < m < 0$	$0 < m < \frac{1}{4}$	$-\frac{1}{9} < m < 0$	$0 < m < \frac{1}{4}$	$-\frac{1}{9} < m < 0$	$0 < m < \frac{1}{4}$



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алгебра: дидактические материалы: 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е. М. Рабинович, М. С. Якир. - М.: Вентра-Граф, 2019;
2. Алгебра. Дидактические материалы. 7 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. И. Звавич, Л. В. Кузнецова, С. Б. Суворова. - М. : Просвещение, 2019;
3. Факультативный курс «Линейные уравнения и неравенства с параметрами» Т. Овчинникова. Газета «Математика. 1 Сентября. №2, 2010»;
4. Алгебра. Сборник заданий для подготовки к итоговой аттестации в 9 классе. Л.В.Кузнецова, С.Б.Суворова и др. М. Просвещение. 2020;
5. Математика. 9 класс. Тематические тесты для подготовке к ГИА - 9. Под редакцией Ф.Ф.Лысенко, С.Ю. Кулабуховой, Легион - М, Ростов – на - Дону. 2021;
6. Математика ОГЭ. Готовимся к итоговой аттестации. А.В. Семенов, А. С. Трепалин, И. В. Яценко, П. И. Захаров, И. Р. Высоцкий, Л. А. Титов; под редакцией И. В. Яценко; Московский Центр непрерывного математического образования. - Москва: Издательство «Интеллект-Центр», 2021;
7. ОГЭ. Математика: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов/ под ред. И. В. Яценко.- М.: Издательство «Национальное образование», 2021;
8. Математика. Государственная итоговая аттестация. Тематические тренировочные задания. 9 класс. Базовый уровень, под редакцией Е.А. Семенко, М., «Экзамен», 2016.





## РЕЦЕНЗИЯ

дидактический материал по теории вероятности (подготовка к ГИА – 11),  
авторы – учителя математики МБОУ СОШ №17 имени Д.И.Гонтаря  
хутора Коржи МО Ленинградский район

**Коцниенко Ирина Анатольевна и Воробьева Светлана Александровна**

Дидактический материал, представленный на рецензирование, предназначен для организации работы учащихся в 11 классах, разработан с целью реализовать ряд принципов активного обучения на уроках математического цикла при подготовке обучающихся к экзамену, а самим обучающимся получить необходимые сведения по теории вероятностей или закрепить уже имеющиеся знания и навыки, задания составлены с учетом особенностей освоения учащимися данного материала.

Актуальность и необходимость создания представленных дидактических материалов неоспорима, так как задания по данному разделу включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников 11 классов по математике, а подбор заданий и упражнений позволяет систематически повторять изученный материал, осуществлять дифференцированный подход. При правильной подготовке каждый ученик может показать высокий результат. Для этого необходима фундаментальная подготовка. Данные материалы могут дать учащемуся хорошую практику в решении заданий, включённых в открытый банк ЕГЭ по математике, которые в пособии условно разделены на группы по типам и методам решения.

Рецензируемый материал скомпонован в соответствии с принятой структурой в доступной форме. Все задания систематизированы. Методическая разработка содержит следующие разделы: пояснительная записка с мотивацией темы; методический и контрольный блоки; рекомендуемая литература.

Новизна и актуальность данных дидактических материалов заключаются в том, что их задания сформулированы по требованиям ФГОС основного общего образования с опорой на принципы личностно-ориентированного и системно-деятельного подходов к организации обучения. Данный дидактический материал представляет собой комплекс упражнений по основным темам («Формула полной вероятности», «Задачи на классическую вероятность (перебор вариантов)», «Дерево вариантов», «Теоремы сложения и умножения», «Неравенства», «Комбинированные задачи»). Пособие содержит задания и их решения. Учитель может использовать задания и на уроках при повторении пройденного материала, закреплении, проверке уровня знаний, умений и навыков учеников на всех этапах обучения.

Использование данного дидактического материала положительно влияет на эффективность усвоения учебного материала и повышает интерес к предмету. Данные задания позволяют более творчески подходить к оценке знаний учащихся, привлекать к работе всех учащихся класса, активизируют мыслительную деятельность учеников. Пособие позволяет закрепить

КОПИЯ ВЕРНА

Директор МБОУ СОШ №17

Т.Д. Б.





теоретический материал. Дидактические материалы содержат различные задания, которые помогают учителю проконтролировать знания учеников, а школьникам глубже самостоятельно познать изучаемые темы, а также посредством некоторых заданий провести самооценку уровня своей подготовки.

Пособие имеет практическое значение и служит помощью в подготовке к экзамену.

Неоспоримым достоинством данных дидактических материалов является их универсальность. Предлагаемый материал может применяться избирательно, в зависимости от индивидуальных особенностей обучаемых, от изучаемого в данный момент материала, может быть использован для самостоятельной работы, для работы в парах или группах. Задания подобраны с учетом возрастных особенностей, позволяют реализовать межпредметные связи.

Оформление, содержание и объем представленных материалов для 11 классов соответствует всем требованиям, предъявляемым к работам такого рода. Материал построен логично и последовательно в строгом соответствии с темой разработки. Все компоненты разработки формируют единое целое как законченный продукт.

В целом, дидактический материал по теории вероятности (подготовка к ГИА – 11), подготовлен квалифицированно, что дает достаточные основания для его положительной оценки, представленная к рецензированию методическая разработка по своим теоретическим и педагогическим свойствам характеризуется новизной, соответствует существующим требованиям к учебной литературе и ФГОС, и поэтому может быть рекомендована для использования в практике основного общего образования.  
29 ноября 2022г.

Кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры профессиональной педагогики,  
психологии и физической культуры  
филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
университет» в г. Славянске-на-Кубани

Р.А. Лахин



*Лахин Р.А.*  
*Меререва*

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 17 имени Д.И.Гонтаря  
хутора Коржи муниципального образования  
Ленинградский район

Кошкиенко Ирина Анатольевна, Воробьева Светлана Александровна  
учителя математики

**ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ**  
**по теории вероятности**  
**(подготовка к ГИА – 11)**



2022-2023 учебный год  
хутор Коржи

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17  
*Т.Д. Безуглая*  
Т.Д. Безуглая





## СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	СОДЕРЖАНИЕ	страницы
1.	Пояснительная записка	3
2.	Формула полной вероятности	4 - 6
3.	Задачи на классическую вероятность (перебор вариантов). Решение задач	6 - 9
4.	Дерево вариантов. Решение задач	9 - 13
5.	Теоремы сложения и умножения. Решение задач	13 - 15
6.	Неравенства. Решение задач	15 - 16
7.	Комбинированные задачи. Решение задач	16 - 17
8.	Список литературы	18



## Пояснительная записка

**Автор:** Кощиченко Ирина Анатольевна, Воробьева Светлана Александровна

**Место работы:** МБОУ СОШ №17

**Должность:** учителя математики

Теория вероятностей – один из наиболее важных прикладных разделов математики. Многие явления окружающего мира поддаются описанию только с помощью теории вероятностей. Её преподают в школах многих стран, а в России она была возвращена в школу стандартом 2004 года.

Прототипы отвечают требованиям образовательного стандарта по теории вероятностей и охватывают весь круг тем экзаменационных задач. Около трети новых задач, как и прежде, связаны с применением классического определения вероятности, и сводятся к подсчету числа элементарных и благоприятных исходов. Вместе с тем были включены несколько чуть более сложных задач, требующих знания некоторых вероятностных формул и законов. Однако учащиеся и учителя ещё испытывают определенные трудности при изучении теории вероятности и статистики, связанные с отсутствием глубоких традиций преподавания и малочисленностью учебных материалов. В связи с вышесказанным, цель данной работы – помощь в приобретении навыков применения вероятностно-статистических методов при решении различных задач.

В представленной работе собраны новые прототипы заданий, включённые в открытый банк ЕГЭ по математике на 2023. Все они были условно разделены на группы по типам и методам решения. Это позволяет наиболее качественно и целенаправленно вести подготовку. Каждая из представленных групп может быть дополнена аналогичными заданиями из открытого банка ЕГЭ.

Таким образом, данная работа поможет, и учителям в подготовке обучающихся к экзамену, и самим обучающимся получить необходимые сведения по теории вероятностей или закрепить уже имеющиеся знания и навыки.



Рассмотрим задачи, которые достаточно часто стали встречаться в тестах, и традиционно вызывают вопросы у обучающихся.

**Задача 1.** Вероятность того, что на тесте по химии учащийся П. верно решит больше 8 задач, равна 0,48. Вероятность того, что П. верно решит больше 7 задач, равна 0,54. Найдите вероятность того, что П. верно решит ровно 8 задач.

**РЕШЕНИЕ:** Вероятность решить несколько задач складывается из суммы вероятностей решить каждую из этих задач.

Больше 8: значит решить 9ю, 10ю,...

Больше 7: решить 8ю, 9ю, 10ю,...

Вероятность решить 8ю равна  $0,54 - 0,48 = 0,06$ .

**Ответ: 0,06**

**Задача 2.** В классе 21 учащийся, среди них две подруги - Аня и Нина. Класс случайным образом делит на семь групп, по 3 человека в каждой. Найдите вероятность того, что Аня и Нина окажутся в одной группе.

**РЕШЕНИЕ:**

1 способ.

Класс делится на 7 групп по 3 ученика. Рассмотрим такие события:

A1 – Таня и Нина попали в первую группу.

A2 – Таня и Нина попали в вторую группу.

A3 – Таня и Нина попали в третью группу.

.....

A7 – Таня и Нина попали в седьмую группу.

События A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 являются несовместными, т. к. наступление одного из них (любого) исключает наступление остальных событий.

Пусть событие В означает наступление одного из несовместных событий. Тогда

$$P(B) = P(A1) + P(A2) + P(A3) + P(A4) + P(A5) + P(A6) + P(A7).$$

1) Найдём вероятность попадания девочек в первую группу. Рассмотрим независимые события: X – Аня попала в первую группу, Y – Нина попала в первую группу. Элементарным исходом для событий X и Y назовём выбор номера группы.

Количество всех исходов для Ани равно 21, количество благоприятных исходов – 3.

$$P(X) = \frac{3}{21} = \frac{1}{7}.$$

Для Нины количество всех исходов – 20, благоприятных – 2.  $P(Y) = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$ .

$$P(A1) = P(X) \cdot P(Y) = \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{70}.$$

2) Т. к.  $P(A1) + P(A2) + \dots + P(A7) = \frac{1}{70}$ , то  $P(B) = 7 \cdot \frac{1}{70} = \frac{1}{10} = 0,1$

**Ответ: 0,1**





2 способ: комбинаторный.

Найдём  $P_1$  - вероятность того, что Нина и Аня попали в первую группу. Исходом считаем выбор трёх человек из 21 для первой группы.

$$\text{Количество всех исходов: } C_{21}^3 = \frac{21!}{3! \cdot 18!} = \frac{21 \cdot 20 \cdot 19}{2 \cdot 3} = 70 \cdot 19.$$

Количество благоприятных исходов (Нина + Аня + 1 любой из оставшихся 19 человек) = 19.

$$P_1 = \frac{19}{19 \cdot 70} = \frac{1}{70}.$$

Пусть  $P_2$  - вероятность того, что Нина и Аня попали во вторую группу. Находим аналогично:

$$P_2 = \frac{1}{70}. \text{ Всего групп 7. Попасть в любую из них равновероятно. Значит } P = 7 \cdot \frac{1}{70} = \frac{1}{10} = 0,1$$

**Ответ: 0,1**

**Краткая запись решения про Таню и Нину.**

В каждой группе по 3 человека.

Вероятность того, что Таня попала в первую группу, равна  $\frac{3}{21} = \frac{1}{7}$

Вероятность того, что Нина попала туда же (на оставшиеся 2 места в 1-й группе, а всего мест осталось 20) равна  $\frac{2}{20} = \frac{1}{10}$

$$\text{Т.к. это произошло одновременно, то } P_1 = \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{70}$$

А т.к. девочки могли попасть в любую из семи групп с такой же вероятностью,

$$\text{то } P = 7 \cdot \frac{1}{70} = \frac{1}{10} = 0,1$$

**Ответ: 0,1.**

## 1. Формула полной вероятности

Пусть событие  $A$  может произойти только вместе с одним из попарно несовместных событий  $H_1, H_2, \dots, H_n$ , образующих полную группу. Тогда, если произошло событие  $A$ , то это значит, что произошло одно из попарно несовместных событий  $H_1A, H_2A, \dots, H_nA$ .

Следовательно,

$$A = H_1A + H_2A + \dots + H_nA$$

Применяя аксиому сложения вероятностей, имеем

$$P(A) = P(H_1A + H_2A + \dots + H_nA) = P(H_1A) + P(H_2A) + \dots + P(H_nA)$$

Но  $P(H_iA) = P(H_i)P_{H_i}(A)$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ), поэтому

$$P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$$



Эта формула называется **формулой полной вероятности**. События  $H_1, H_2, \dots, H_n$  часто называют «гипотезами».

Рассмотрим задачу, которая наиболее полно показывает применение формулы полной вероятности. Она поможет обучающимся более глубоко понять её смысл.

**Пример.** В магазин поступили электрические лампочки одного типа, изготовленные на четырех ламповых заводах: с 1-го завода 250 шт., со 2-го — 525 шт., с 3-го — 275 шт. и с 4-го — 950 шт. Вероятность того, что лампочка прогорит более 1500 часов, для 1-го завода равна 0,15, для 2-го — 0,30, для 3-го — 0,20, для 4-го — 0,10.

При раскладке по полкам магазина лампочки были перемешаны. Какова вероятность того, что купленная лампочка прогорит более 1500 часов?

**РЕШЕНИЕ:** Пусть  $A$  — событие, состоящее в том, что лампочка прогорит более 1500 часов, а  $H_1, H_2, H_3$  и  $H_4$  — гипотезы, что она изготовлена соответственно 1, 2, 3 или 4-м заводом. Так как всего лампочек 2000 шт., то вероятности гипотез соответственно равны

$$P(H_1) = \frac{250}{2000} = 0,125$$

$$P(H_2) = \frac{525}{2000} = 0,2625$$

$$P(H_3) = \frac{275}{2000} = 0,1375$$

$$P(H_4) = \frac{950}{2000} = 0,475$$

Далее, из условия задачи следует, что

$$P_{H_1}(A) = 0,15$$

$$P_{H_2}(A) = 0,3$$

$$P_{H_3}(A) = 0,2$$

$$P_{H_4}(A) = 0,1$$

Используя формулу полной вероятности, имеем

$$P(A) = 0,125 \times 0,15 + 0,2625 \times 0,3 + 0,1375 \times 0,2 + 0,475 \times 0,1 = 0,1725$$

**Ответ: 0,1725.**

## 2. Задачи на классическую вероятность (перебор вариантов)

1. Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 80 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день 8 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?

2. В сборнике билетов по биологии всего 55 билетов, в 11 из них встречается вопрос по ботанике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по ботанике



3. В сборнике билетов по математике всего 25 билетов, в 10 из них встречается вопрос по неравенствам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопроса по неравенствам.

4. Вася, Петя, Коля и Лёша бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет Петя.

5. В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4.

Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда России окажется во второй группе?

6. На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра будет чётной?

7. Игральный кубик бросают дважды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию

«А = сумма очков равна 5»?

8. Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Физик» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих играх «Физик» выиграет жребий ровно два раза.

9. В группе туристов 5 человек. С помощью жребия они выбирают двух человек, которые должны идти в село за продуктами. Турист А. хотел бы сходить в магазин, но он подчиняется жребию. Какова вероятность того, что А. пойдёт в магазин?

10. Какова вероятность того, что случайно выбранное натуральное число от 10 до 19 делится на три?

11. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что наступит исход ОР (в первый раз выпадает орёл, во второй — решка).

12. На рок-фестивале выступают группы — по одной от каждой из заявленных стран. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что группа из Дании будет выступать после группы из Швеции и после группы из Норвегии? Результат округлите до сотых.

13. В некотором городе из 5000 появившихся на свет младенцев 2512 мальчиков. Найдите частоту рождения девочек в этом городе. Результат округлите до тысячных.

14. В группе туристов 30 человек. Их вертолётom в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 6 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист П. полетит первым рейсом вертолётa.

15. В фирме такси в наличии 50 легковых автомобилей; 27 из них чёрные с жёлтыми надписями на бортах, остальные — жёлтые с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.

16. На олимпиаде в вузе участников рассаживают по трём аудиториям. В первых двух по 120 человек, оставшихся проводят в запасную аудиторию в другом корпусе.





При подсчёте выяснилось, что всего было 250 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

17. На борту самолёта 12 мест рядом с запасными выходами и 18 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир В. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру В. достанется удобное место, если всего в самолёте 300 мест.

18. Вероятность того, что новый DVD-проигрыватель в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,045. В некотором городе из 1000 проданных DVD-проигрывателей в течение года в гарантийную мастерскую поступила 51 штука. На сколько отличается частота события «гарантийный ремонт» от его вероятности в этом городе?

19. Перед началом волейбольного матча капитаны команд тянут честный жребий, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Статор» по очереди играет с командами «Ротор», «Мотор» и «Стартер». Найдите вероятность того, что «Статор» будет начинать только первую и последнюю игры.

20. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 10, но не дойдя до отметки 1 час.

21. В кармане у Миши было четыре конфеты — «Грильяж», «Белочка», «Коровка» и «Ласточка», а так же ключи от квартиры. Вынимая ключи, Миша случайно выронил из кармана одну конфету. Найдите вероятность того, что потерялась конфета «Грильяж».

#### РЕШЕНИЯ:

1	$m = (80 - 8) : 4 = 18, P = \frac{18}{80} = 0,225$
2	$P = \frac{11}{55} = 0,2$
3	$P = \frac{25 - 10}{25} = 0,6$
4	$P = \frac{1}{4} = 0,25$
5	$P = \frac{4}{16} = 0,25$
6	$0, \underline{2}, 3, \underline{4}, \underline{5}, \underline{6}, 7, \underline{8}, 9 \quad P = \frac{5}{10} = 0,5$
7	$14, 23, 32, 41 = 4$
8	Пусть Р – «Физик» ооо, оро, оор, орр, рор, роо, рро, рор – 8 событий, $P = \frac{3}{8} = 0,375$
9	Пусть А, В, С, D, Е – туристы АВ, АС, АД, АЕ, ВС, ВD, ВЕ, CD, СЕ, DE – 10 пар $P = \frac{4}{10} = 0,4$
10	$P = \frac{3}{10} = 0,3$

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17  
*ТД Безуглая*



10	$P = \frac{3}{10} = 0,3$
11	$P = \frac{1}{4} = 0,25$
12	ДШН, ДНШ, ШДН, <u>ШНД, НШД</u> , НДШ – 6 вариантов $P = \frac{2}{6} = 0,333... \approx 0,33$
13	$P = \frac{5000 - 2512}{5000} = \frac{2488}{5000} = 0,4976 \approx 0,498$
14	$P = \frac{6}{30} = 0,2$
15	$P = \frac{50 - 27}{50} = 0,46$
16	$P = \frac{250 - 2 \cdot 120}{250} = \frac{10}{250} = 0,04$
17	$P = \frac{12 + 18}{300} = 0,1$
18	$P = 0,045$ , частота равна $\frac{51}{1000} = 0,051$
19	Пусть жребий «решка» - начинает «Статор»: ооо, оро, оор, орр, рор, роо, рро, <u>рор</u> – 8 событий $P = \frac{1}{8} = 0,125$
20	$P = \frac{15}{60} = 0,25$
21	$P = \frac{1}{4} = 0,25$

### 3. Дерево вариантов

1. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая — 55%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая — 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным
2. Агрофирма закупает куриные яйца в двух домашних хозяйствах. 40% яиц из первого хозяйства — яйца высшей категории, а из второго хозяйства — 20% яиц высшей категории. Всего высшую категорию получает 35% яиц. Найдите вероятность того, что яйцо, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства.
3. Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,9, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,2. На столе лежит 10 револьверов, из них только 4 пристрелянные.

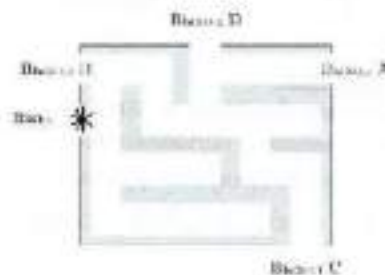


Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватает первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнется.

4. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,02. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,99. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная из упаковки батарейка будет забракована.

5. Всем пациентам с подозрением на гепатит делают анализ крови. Если анализ выявляет гепатит, то результат анализа называется *положительным*. У больных гепатитом пациентов анализ даёт положительный результат с вероятностью 0,9. Если пациент не болен гепатитом, то анализ может дать ложный положительный результат с вероятностью 0,01. Известно, что 5% пациентов, поступающих с подозрением на гепатит, действительно больны гепатитом. Найдите вероятность того, что результат анализа у пациента, поступившего в клинику с подозрением на гепатит, будет положительным.

6. На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может, поэтому на каждом разветвлении паук выбирает один из путей, по которому ещё не полз. Считая, что выбор дальнейшего пути чисто случайный, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу  $D$ .



### РЕШЕНИЯ:

1

1 способ

$P = 0,45 \cdot 0,03 + 0,55 \cdot 0,01 = 0,0135 + 0,0055 = 0,019$

$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$   
 $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B \setminus A)$   $A$  и  $B$  несовместны (не могут наступить одновременно)

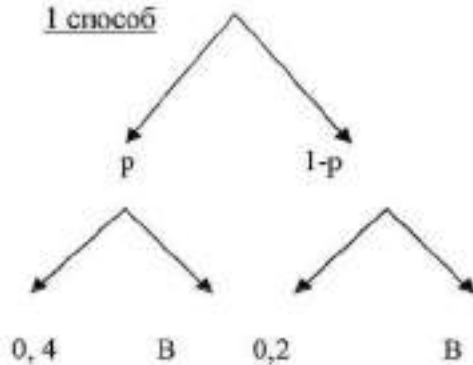
2 способ

Использовать полную вероятность, т. е. сразу

$P = 0,45 \cdot 0,03 + 0,55 \cdot 0,01 = 0,0135 + 0,0055 = 0,019$



2

1 способ

$H$  – яйцо имеет Iю категорию,  $P(H)=0,35$

$A_1$  – яйцо из первого хозяйства

$A_2$  – яйцо из второго хозяйства

$P(H)=P(H \cap A_1)+P(H \cap A_2)$

$$0,35 = p \cdot 0,4 + (1-p) \cdot 0,2 \Rightarrow 0,2p = 0,15 \Rightarrow p = 0,75$$

2 способ.

Первое хозяйство выпускает  $x$  яиц, 2е –  $y$ .

$$p = \frac{0,4x + 0,2y}{x + y} = 0,35$$

$$0,4x + 0,2y = 0,35x + 0,35y$$

$$0,15x = 0,15y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{1} \Rightarrow 3 + 1 = 4$$

Яйца первого хозяйства составляют  $\frac{3}{4}$ , 2го –  $\frac{1}{4}$ , следовательно

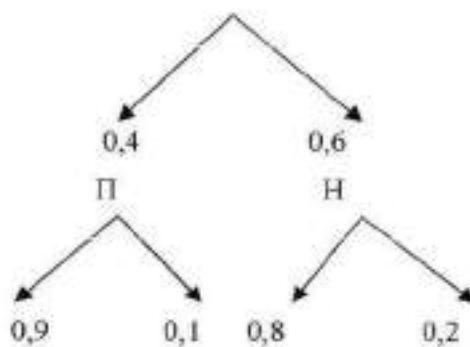
$$P(\text{Iго хозяйства}) = \frac{3}{4} = 0,75.$$

3

1 способ

$P(\text{Д. возьмёт пристрелянный пистолет})=0,4$

$P(\text{Д. возьмёт пристрелянный пистолет})=0,6$



Попад.

Пром.

Пром.

Попад.

$$P = 0,4 \cdot 0,1 + 0,6 \cdot 0,8 = 0,52$$

2 способ

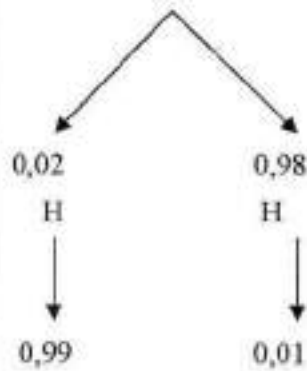
Использовать полную вероятность, т. е. сразу

$$P = 0,4 \cdot 0,1 + 0,6 \cdot 0,8 = 0,52$$

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17  
Т.Д. Безуглая



4

1 способ

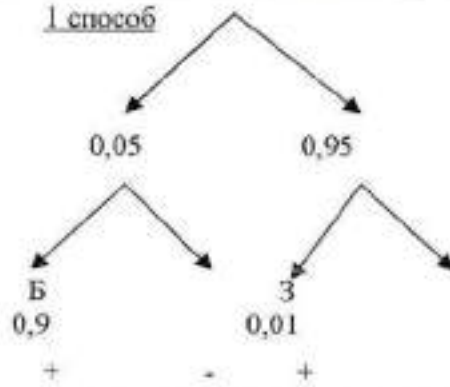
$$P = 0,02 \cdot 0,99 + 0,98 \cdot 0,01 = 0,0296.$$

2 способ

Использовать полную вероятность, т. е. сразу

$$P = 0,02 \cdot 0,99 + 0,98 \cdot 0,01 = 0,0296$$

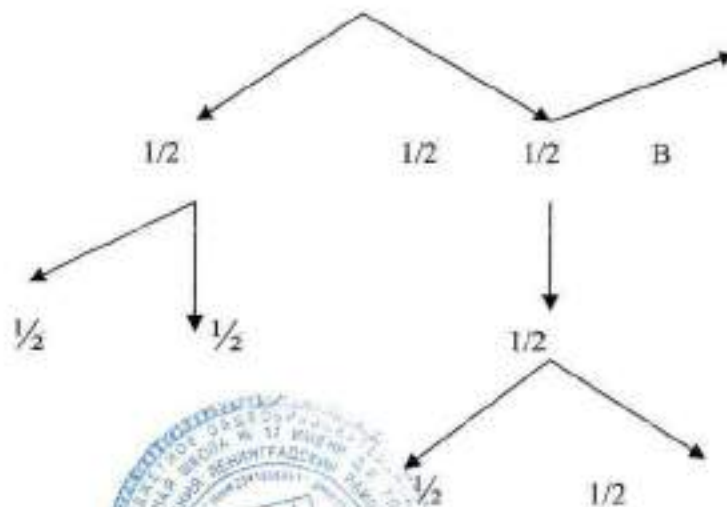
5

1 способ

$$P = 0,05 \cdot 0,9 + 0,95 \cdot 0,01 = 0,045 + 0,0095 = 0,0545$$

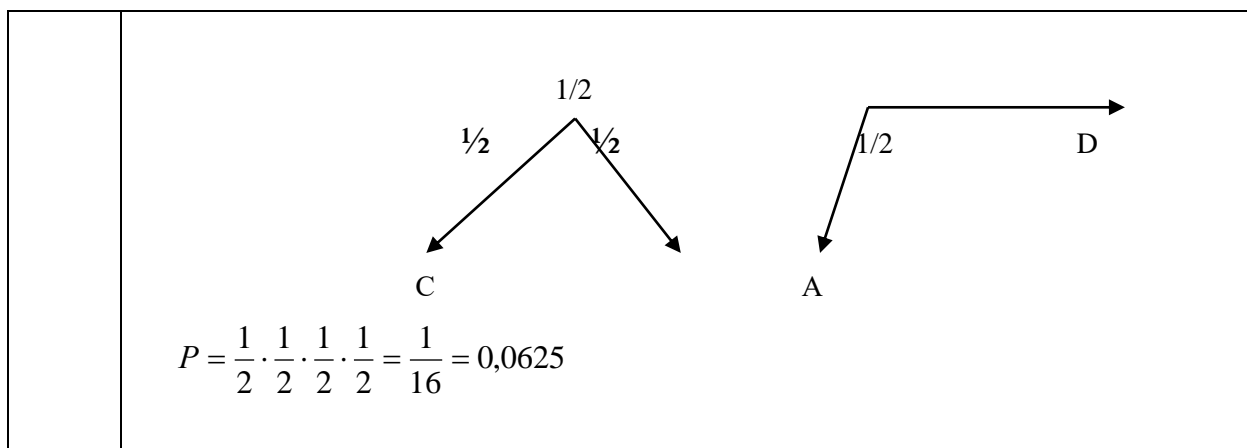
2 способ – полная вероятность

6



КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17  
Т.Д. Безуглая





#### 4. Теоремы сложения и умножения

1. Если гроссмейстер А. играет белыми, то он выигрывает у гроссмейстера Б. с вероятностью 0,52. Если А. играет черными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,3. Гроссмейстеры А. и Б. играют две партии, причем во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.
2. На экзамене по геометрии школьнику достаётся один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос на тему «Вписанная окружность», равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос на тему «Параллелограмм», равна 0,15. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.
3. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,3. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,12. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.
4. Биатлонист пять раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые три раза попал в мишени, а последние два промахнулся. Результат округлите до сотых.
5. В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,05 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.
6. Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.
7. При артиллерийской стрельбе автоматическая система делает выстрел по цели. Если цель не уничтожена, то система делает повторный выстрел. Выстрелы повторяются до тех пор, пока цель не будет уничтожена. Вероятность уничтожения некоторой цели при первом выстреле равна 0,4, а при каждом последующем — 0,6. Сколько выстрелов потребуется для того, чтобы вероятность уничтожения цели была не менее 0,98?
8. В классе 26 человек, среди них два близнеца — Андрей и Сергей.





Класс случайным образом делят на две группы по 13 человек в каждой. Найдите вероятность того, что Андрей и Сергей окажутся в одной группе.

9. На фабрике керамической посуды 10% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов.

10. В магазине три продавца. Каждый из них занят с клиентом с вероятностью 0,3. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты одновременно (считайте, что клиенты заходят независимо друг от друга).

11. По отзывам покупателей Иван Иванович оценил надёжность двух интернет-магазинов. Вероятность того, что нужный товар доставят из магазина А, равна 0,8. Вероятность того, что этот товар доставят из магазина Б, равна 0,9. Иван Иванович заказал товар сразу в обоих магазинах. Считая, что интернет - магазины работают независимо друг от друга, найдите вероятность того, что ни один магазин не доставит товар.

12. Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.

### РЕШЕНИЯ:

1	Если Г играет чёрными, то потом белыми. $P=0,52 \cdot 0,3=0,156$
2	$P = 0,2 + 0,15 = 0,25$
3	<p>А – кофе закончится в 1м автомате            В - кофе закончится во 2м автомате  <math>P(A) = P(B) = 0,3</math>  <math>A \cap B</math> - кофе закончится в обоих автоматах  <math>P(A \cap B) = 0,12</math>  <math>C = A \cup B</math> - кофе закончится хотя бы в одном  <math>P(C) = P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0,3 + 0,3 - 0,12 = 0,48</math>            Но противоположное событие <math>P(\bar{C})</math> означает – кофе останется в обоих автоматах  <math>P(\bar{C}) = 1 - 0,48 = 0,52</math></p>
4	<p>Независимые события  <math>P = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,02048 \approx 0,02</math></p>
5	<p><math>P(A) = P(B) = 0,05</math> - автомат неисправен  <math>P(\bar{A}) = P(\bar{B}) = 0,95</math> - автомат исправен  <math>P(\bar{A} \cup \bar{B}) = P(\bar{A}) + P(\bar{B}) - P(\bar{A} \cap \bar{B}) = 0,95 + 0,95 - 0,95 \cdot 0,95 = 1,9 - 0,9025 =</math></p>
6	<p><math>P(A) = P(B) = 0,3</math>  <math>P(\bar{A}) = P(\bar{B}) = 0,7</math>  <math>P(\bar{A} \cup \bar{B}) = P(\bar{A}) + P(\bar{B}) - P(\bar{A} \cap \bar{B}) = 0,7 + 0,7 - 0,7 \cdot 0,7 = 1,4 - 0,49 = 0,91</math></p>

7	<p>Переформулируем задачу: «Сколько выстрелов надо сделать, чтобы вероятность НЕПОПАДАНИЯ была меньше 0,02?»</p> $P = 0,6 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \dots = 0,6 \cdot 0,4^{n-1} \leq 0,02$ <p>Дальше можно подбором: <math>0,4^4 \approx 0,0256 \Rightarrow n - 1 = 4 \Rightarrow n = 5</math></p> <p>Значит достаточно 5 выстрелов</p>
8	$P1(\text{попадание в первую группу одного из близнецов}) = \frac{13}{26}$ $P2(\text{попадание в первую группу второго из близнецов}) = \frac{12}{25}$ $P(\text{обоих}) = P1 \cdot P2 = \frac{13}{26} \cdot \frac{12}{25} = \frac{6}{25}$ <p>Так как групп две, то <math>P = 0,24 \cdot 2 = 0,48</math></p>
9	<p>10% брака – это 0,1 с браком и 0,9 – без брака</p> <p>ОТК обнаруживает 80% от бракованных, это <math>0,8 \cdot 0,1 = 0,08</math></p> <p>В продажу поступило <math>1 - 0,08 = 0,92</math> всех произведённых тарелок, из них 0,9 – без брака</p> $P(\text{без брака}) = \frac{0,9}{0,92} = \frac{45}{46} \approx 0,98$
10	$P = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 0,027$
11	$P(\bar{A}) = 1 - 0,8 = 0,2$ $P(\bar{B}) = 1 - 0,9 = 0,1$ $P(\bar{A} \cap \bar{B}) = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02$
12	$P(\bar{A}) = 1 - 0,06 = 0,94$ $P(\bar{B}) = 1 - 0,06 = 0,94$ $P(\bar{A} \cap \bar{B}) = 0,94 \cdot 0,94 = 0,8836$

## 5. Неравенства

- Вероятность того, что новый электрический чайник прослужит больше года, равна 0,97. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,89. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.
- Вероятность того, что на тесте по биологии учащийся О. верно решит больше 11 задач, равна 0,67. Вероятность того, что О. верно решит больше 10 задач, равна 0,74. Найдите вероятность того, что О. верно решит ровно 11 задач.
- При изготовлении подшипников диаметром 67 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного меньше, чем на 0,01 мм, равна 0,965.



Найдите вероятность того, что случайный подшипник будет иметь диаметр меньше чем 66,99 мм или больше чем 67,01 мм.

4. Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 20 пассажиров, равна 0,94. Вероятность того, что окажется меньше 15 пассажиров, равна 0,56. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 15 до 19.

**РЕШЕНИЕ:**

1	<p>Здесь считается, что время жизни чайника – непрерывная случайная величина, т. е. вероятность того, что чайник прослужит ровно, В ТОЧНОСТИ время <math>X</math> равна 0 для любого <math>X</math>.</p> <p>Пусть <math>\{r&gt;2\}</math> – событие, что чайник прослужит больше двух лет,  <math>\{r&gt;1\}</math> – больше года,  <math>\{1&lt;r&lt;2\}</math> – меньше двух лет, но больше года,  <math>\{r=2\}</math> – в точности два года</p> <p>Тогда <math>\{r&gt;1\}=\{1&lt;r&lt;2\}+\{r=2\}+\{r&gt;2\}</math> – это объединение (сумма) непересекающихся событий</p> <p>Поэтому <math>P(r&gt;1)=P(1&lt;r&lt;2)+P(r=2)+P(r&gt;2)</math>, следовательно <math>P(1&lt;r&lt;2)=0.97-0.89=0.08</math></p>
2	<p><math>P(x&gt;11)=0.67</math>  <math>P(x&gt;10)=0.74</math>  <math>P(x=11) - ?</math>  <math>(x&gt;10)=(x=11)+(x&gt;11)</math>  <math>0.74=P(x=11)+0.67</math>  <math>P(x=11)=0.07</math></p> <p><i>Другой способ рассуждений.</i>          Больше 10: 11ю, 12ю,..... <math>P1=0,74</math>          Больше 11:12ю, 13ю,... <math>P2=0,67</math>          Ровно 11: <math>P=P1-P2=0,74-0,67=0,07</math></p>
3	<p><math>A(67 \pm 0,01), P(A) = 0,965</math>  <math>\bar{A}</math> - случайный подшипник будет иметь диаметр меньше, чем 66,95 или больше, чем 67,01  <math>P(\bar{A}) = 1 - P(A) = 1 - 0,965 = 0,035</math></p>
4	<p>Меньше 20:.....17, 18, 19. <math>P1=0,94</math>          Меньше 15:.....13, 14. <math>P2=0,56</math>          От 15 до 19: <math>0,94-0,56=0,38</math></p>

**6. Комбинированные задачи**

1. Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 4 очка в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 3 очка, в случае ничьей — 1 очко, если проигрывает — 0 очков.





Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований.

Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,4.

2. Чтобы поступить в институт на специальность «Лингвистика», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Коммерция», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание. Вероятность того, что абитуриент З. получит не менее 70 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку — 0,8, по иностранному языку — 0,7 и по обществознанию — 0,5. Найдите вероятность того, что З. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

3. В Волшебной стране бывает два типа погоды: хорошая и отличная, причём погода, установившись утром, держится неизменной весь день. Известно, что с вероятностью 0,8 погода завтра будет такой же, как и сегодня. Сегодня 3 июля, погода в Волшебной стране хорошая. Найдите вероятность того, что 6 июля в Волшебной стране будет отличная погода.

**РЕШЕНИЕ:**

1	$P(B)=P(\Pi)=0,4, \quad P(H) = 1 - 0,4 \cdot 2 = 0,2$ Команда выйдет в следующий круг соревнований, если произойдёт одно из событий ВВ, ВН, НВ. $P = 0,4 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,4 \cdot 0,2 = 0,16 + 0,6 = 0,32$
2	А – студент набрал более 70 баллов по математике, $P(A)=0,6$ В - студент набрал более 70 баллов по русскому языку, $P(B)=0,8$ С - студент набрал более 70 баллов по иностранному языку, $P(C)=0,7$ D - студент набрал более 70 баллов по обществознанию, $P(D)=0,5$ Пусть событие $\Pi$ состоит в том, что студент не поступил. Это возможно, если А) студент не сдал русский <u>или</u> математику (N); $P(N) = P(\bar{A} + \bar{B}) = P(\bar{A}) + P(\bar{B}) - P(\bar{A}\bar{B})$ , т. к. события совместны, т. е. могут наступить одновременно. $P(N) = 0,4 + 0,2 - 0,4 \cdot 0,2 = 0,52$ Б) студент не сдал русский <u>и</u> обществознание (M); $P(M) = 0,3 \cdot 0,5 = 0,15$ Значит, $P(\Pi) = P(N + M) = 0,52 + 0,15 - 0,52 \cdot 0,15 = 0,592$ , события M и N – несовместны Следовательно, $P(\Pi) = 1 - 0,592 = 0,408$
3	3 июля: погода хорошая 4 июля: $P(\text{хорошая})=0,8 \quad P(\text{отличная})=0,2$ 5 июля: $P(\text{отличная})=0,8 \cdot 0,2$ или $P(\text{отличная})=0,2 \cdot 0,8$ $P(\text{отличная})=0,32, \quad P(\text{хорош})=0,68$ 6 июля: $P(\text{отл})=0,32 \cdot 0,8$ или $P(\text{отл})=0,68 \cdot 0,2$ $P(\text{отличн})=0,256+0,136=0,392.$



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Учебные пособия Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н., Шевкин А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа. – Просвещение, 2020.
2. Колемаев В. А., Калинина В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика. – Кнорус, 2017.
3. Справочники Лысенко Ф.Ф., Кулабухов С.Ю. Математика. 7-11 классы. Карманный справочник – Легион, 2020
4. Роганин А.Н., Захарийченко Л.И., Захарийченко Ю.А. ЕГЭ. Математика. Универсальный справочник - Эксмо-Пресс, 2020 г.
5. Теория вероятностей и статистика: 7-9 классы: учебное пособие Высоцкий И. Р. , Яценко И. В., под ред. Яценко И. В.-Москва: Просвещение, 2023
6. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов / заданий 2023 – под ред. Яценко И. В.- Из. «Национальное образование», 2023.

## ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

Википедия - <https://ru.wikipedia.org> Мат Бюро.

Математическое бюро – <https://www.matburo.ru>

Российская электронная школа – <https://resh.edu.ru> Сдам ГИА.

Образовательный портал для подготовки к экзаменам – <https://ege.sdamgia.ru>

Федеральный институт педагогических измерений – <http://www.fipi.ru>

Открытый банк заданий с ответами и решениями - <https://math100.ru/ege-profil2023/>



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Общество с ограниченной ответственностью  
"Международные Образовательные Проекты"  
Центр дополнительного профессионального образования "Экстерн"

## УДОСТОВЕРЕНИЕ О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

7849 00300345

Документ о квалификации

Регистрационный номер

57354

Город

Санкт-Петербург

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что

**Кошненко Ирина Анатольевна**

с 2 сентября 2022 г. по 15 сентября 2022 г.

прошёл(а) повышение квалификации в

Центре дополнительного профессионального образования "Экстерн"  
Общества с ограниченной ответственностью  
"Международные Образовательные Проекты"

по дополнительной профессиональной программе

«ФГОС: обновление содержания и технологий обучения  
МАТЕМАТИКЕ»

Образование и звука

в объёме 72 часа



Директор *Е.А. Златнова*  
Заместитель Директора *И.О. Васильева*

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ №12  
*Безуглая* Т.Д. Безуглая







АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ»

КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17  
Т.Д. Безуглая

Удостоверение о повышении квалификации

Серия: 404 Номер: 1300090028

Регистрационный номер 00007708

г. Москва

Дата выдачи 22 сентября 2023 г.

# УДОСТОВЕРЕНИЕ О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что

Кошценко Ирина Анатольевна

(фамилия, имя, отчество)

в период с «13» июня 2023 г. по «22» сентября 2023 г.

прошла (прошла) обучение в (на) АНО ДПО

«Национальный институт качества образования»

(наименование организации)

по дополнительной профессиональной программе

«Методы повышения результативности обучающихся

(название)

на ОГЭ и ЕГЭ по математике»

в объеме 72 часа  
(количество часов)



Директор

Сыбарова И. Е.

Секретарь

Бобкова Н. Н.



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Общество с ограниченной ответственностью  
"Международные Образовательные Проекты"

Центр дополнительного профессионального образования "Экстерн"

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что

**Кошисенко Ирина Анатольевна**

с 7 ноября 2023 г. по 20 ноября 2023 г.

принял(а) повышение квалификации в

Центре дополнительного профессионального образования "Экстерн"  
Общества с ограниченной ответственностью  
"Международные Образовательные Проекты"

## УДОСТОВЕРЕНИЕ О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ

7849 00378627

Документ о квалификации

Регистрационный номер

74413

Город

Санкт-Петербург

Дата выдачи

20 ноября 2023 г.

по дополнительной профессиональной программе

«Обеспечение реализации учебного курса  
«Индивидуальный проект» в соответствии с требованиями  
обновленного ФГОС СОО и ФОП СОО»  
Образование и наука.

72 часа

в объёме



КОПИЯ ВЕРНА  
Директор МБОУ СОШ № 17  
Т.Д. Безуглая

