



# АЛГЕБРА I

Вторник, 4 июня, 2024 г. — Время строго ограничено с 9:15 до 12:15

Имя и фамилия ученика \_\_\_\_\_

Наименование школы \_\_\_\_\_

**Наличие или использование любых устройств связи при сдаче этого экзамена строго воспрещено. Наличие или использование каких-либо устройств связи даже очень короткое время повлечет аннулирование результатов экзамена и оценки.**

В соответствующих строках вверху напишите свои имя, фамилию и название школы.

Вам выдан отдельный лист для ответов на вопросы **части I**. Следуя указаниям наблюдателя, заполните ту часть листа для ответов, где указывается информация об учащемся.

Экзамен состоит из четырех частей, которые в общей сложности содержат 35 вопросов. Вам необходимо ответить на все вопросы экзамена. Запишите на отдельном листе для ответов свои ответы на вопросы части I, выбрав их из нескольких альтернативных вариантов. Ответы на вопросы частей **частей II, III и IV** запишите прямо в этот буклет. Все ответы следует записывать ручкой, за исключением графиков и рисунков, которые следует выполнять карандашом. Четко опишите все необходимые действия, включая соответствующие подстановки в формулы, диаграммы, графики, схемы и т. п. Для определения ответа используйте информацию, предоставленную в соответствующем вопросе. Обратите внимание, что в диаграммах может не соблюдаться масштаб.

В конце буклета находятся формулы, которые могут понадобиться для ответов на некоторые вопросы экзамена. Лист с формулами можно использовать отдельно от буклета, оторвав по линии перфорации.

Не допускается использование черновиков для какой бы то ни было части данного экзамена; вместо черновика можно использовать пустые поля в буклете. В конце буклета имеется лист в клеточку с перфорацией, предназначенный для ответов на вопросы, где построение графиков не обязательно, но может быть полезно. Его также можно отделить от буклета. Любая работа, выполненная на этом листе, оцениваться *не* будет.

По завершении экзамена необходимо подписать напечатанное внизу листа для ответов заявление, подтверждающее, что до начала экзамена вы не были никоим образом ознакомлены ни с экзаменационными вопросами, ни с ответами на них, а в ходе экзамена никому не оказывали и ни от кого не получали помощь в ответе ни на один экзаменационный вопрос. Лист с ответами не будет принят, если заявление не будет подписано вами

## Примечание

**Во время сдачи экзамена необходимо иметь при себе графический калькулятор и линейку.**

**НЕ ОТКРЫВАЙТЕ ЭТОТ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БУКЛЕТ, ПОКА НЕ БУДЕТ ПОДАН СИГНАЛ.**

## Часть I

Ответьте на все 24 вопроса этой части. За каждый правильный ответ присваивается 2 балла. Неполное количество баллов не выставляется. Для определения ответа используйте информацию, предоставленную в соответствующем вопросе. Обратите внимание, что в диаграммах может не соблюдаться масштаб. Для каждого утверждения или вопроса выберите из предоставленных вариантов слово или выражение, которое наилучшим образом дополняет утверждение или отвечает на вопрос. Запишите свои ответы на отдельном листе для ответов. [48]

Используйте пустые поля для вычислений.

- 1 В таблицу ниже с интервалом в одну секунду записали высоту подброшенного мяча.

Время (секунды)	0	1	2	3	4
Высота (футы)	11	59	75	59	11

Согласно этим данным, какое утверждение верно?

- (1) Мяч упал на землю через 4 секунды.
- (2) Мяч достиг максимальной высоты 11 футов.
- (3) Мяч запустили с высоты 0 футов.
- (4) Мяч достиг максимальной высоты за 2 секунды.

- 2 В туристический автобус помещается 48 пассажиров. Билет на взрослого стоит \$18, а на ребенка — \$12. Автобусный перевозчик должен продать билетов на \$650, чтобы получить прибыль. Если  $a$  обозначает количество проданных билетов на взрослых, а  $c$  означает количество проданных детских билетов, то какая система неравенств верно описывает ситуацию, в которой компания получит прибыль?

- |   |   |
|---|---|
| (1) $a + c < 48$<br>$18a + 12c > 650$       | (3) $a + c < 48$<br>$18a + 12c < 650$       |
| (2) $a + c \leq 48$<br>$18a + 12c \geq 650$ | (4) $a + c \leq 48$<br>$18a + 12c \leq 650$ |

- 3 Какое уравнение всегда верно?

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| (1) $x^2 \cdot x^3 = x^5$    | (3) $-z^2 = z^2$             |
| (2) $3^x \cdot 3^2 = 9^{2x}$ | (4) $7^a \cdot 7^b = 7^{ab}$ |

**Используйте пустые поля  
для вычислений.**

**4** Выражение  $-2(x^2 - 2x + 1) + (3x^2 + 3x - 5)$  эквивалентно

(1)  $x^2 + x - 4$

(3)  $x^2 + 7x - 4$

(2)  $x^2 - x - 7$

(4)  $x^2 + 7x - 7$

**5** Какая сумма является иррациональным числом?

(1)  $-2\sqrt{12} + \sqrt{100}$

(3)  $\frac{1}{2}\sqrt{25} + \sqrt{64}$

(2)  $-\sqrt{4} + \frac{1}{3}\sqrt{900}$

(4)  $\sqrt{49} + 3\sqrt{121}$

**6** Решение  $\frac{4(x - 5)}{3} + 2 = 14$  это:

(1) 15

(3) 6

(2) 14

(4) 4

**7** На острове проживает редкая порода кроликов. Последние два года их популяция удваивалась каждый месяц. Какой тип функции лучше всего опишет увеличение популяции через два года?

(1) Линейная возрастающая

(3) Экспоненциальная возрастающая

(2) Линейная убывающая

(4) Экспоненциальная убывающая

**8** Какова степень многочлена  $2x - x^2 + 4x^3$ ?

(1) 1

(3) 3

(2) 2

(4) 4

Используйте пустые поля  
для вычислений.

9 Каковы нули функции  $f(x) = x(x - 5)(3x + 6)$ ?

(1) 0, -5 и 2

(3) Только -5 и 2

(2) 0, 5 и -2

(4) Только 5 и -2

10 Какова точка пересечения с осью ординат прямой, которая проходит через точки (-1, 5) и (2, -1)?

(1) -1

(3) 3

(2) -2

(4) 5

11 Нэнси устроилась на первую в жизни работу. Руководство компании предоставило ей четыре варианта получения зарплаты за год в первые восемь лет работы.

Функции ниже представляют четыре варианта начисления годовой зарплаты в тысячах долларов, где  $t$  представляет количество лет после найма.

$$a(t) = 2^t + 25$$

$$b(t) = 10t + 75$$

$$c(t) = \sqrt{400t} + 80$$

$$d(t) = 2(t + 1)^2 - 10t + 50$$

Какой вариант следует выбрать, чтобы получить больше всего денег за восемь лет?

(1)  $a(t)$

(3)  $c(t)$

(2)  $b(t)$

(4)  $d(t)$

12 Третий член последовательности — 25, а пятый — 625. Какое число может быть знаменателем этой прогрессии?

(1)  $\frac{1}{5}$

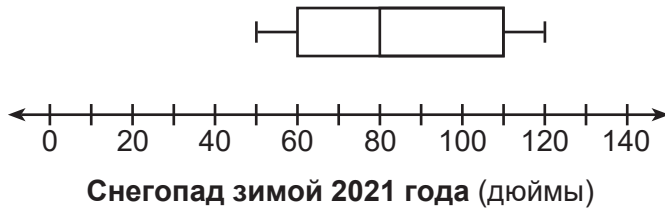
(3)  $\frac{1}{25}$

(2) 5

(4) 25

Используйте пустые поля для вычислений.

13 На коробчатой диаграмме ниже изображено количество выпавшего снега в дюймах зимой 2021 года для 12 мест на западе Нью-Йорка.



Каков здесь межквартильный диапазон?

- (1) 30 (3) 80  
 (2) 50 (4) 110

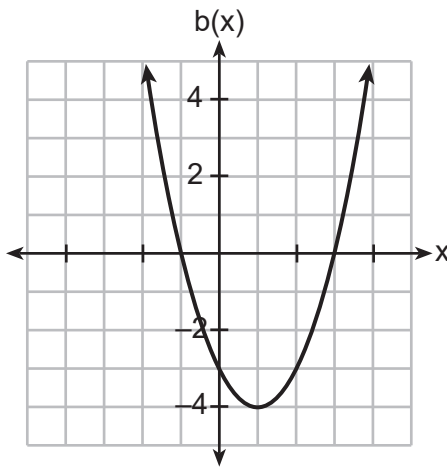
14 Ниже представлены четыре квадратичные функции.

$$a(x) = (x - 3)^2 - 7$$

I

$$c(x) = x^2 + 6x + 3$$

III



II

x	d(x)
-4	-1
-3	-4
-2	-5
-1	-4
0	-1

IV

У какой функции *наименьшее* минимальное значение?

- (1) I (3) III  
 (2) II (4) IV

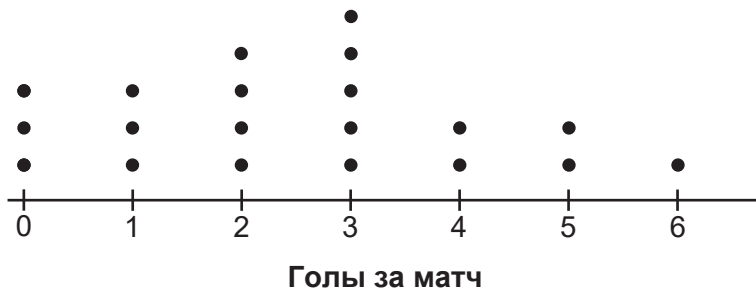
Используйте пустые поля  
для вычислений.

15 Уравнение, которое представляет последовательность  $-2, -5, -8, -11, -14, \dots$  это

(1)  $a_n = -3 + (-2)(n - 1)$       (3)  $a_n = 3 + (-2)(n - 1)$

(2)  $a_n = -2 + (-3)(n - 1)$       (4)  $a_n = -2 + (3)(n - 1)$

16 Точечная диаграмма ниже показывает количество голов, которые Джессика забила на матчах по лакроссу в прошлом сезоне.



Какое утверждение о точечной диаграмме является верным?

- (1) среднее  $>$  мода                      (3) мода = медиана  
(2) среднее = медиана                (4) медиана  $>$  среднее

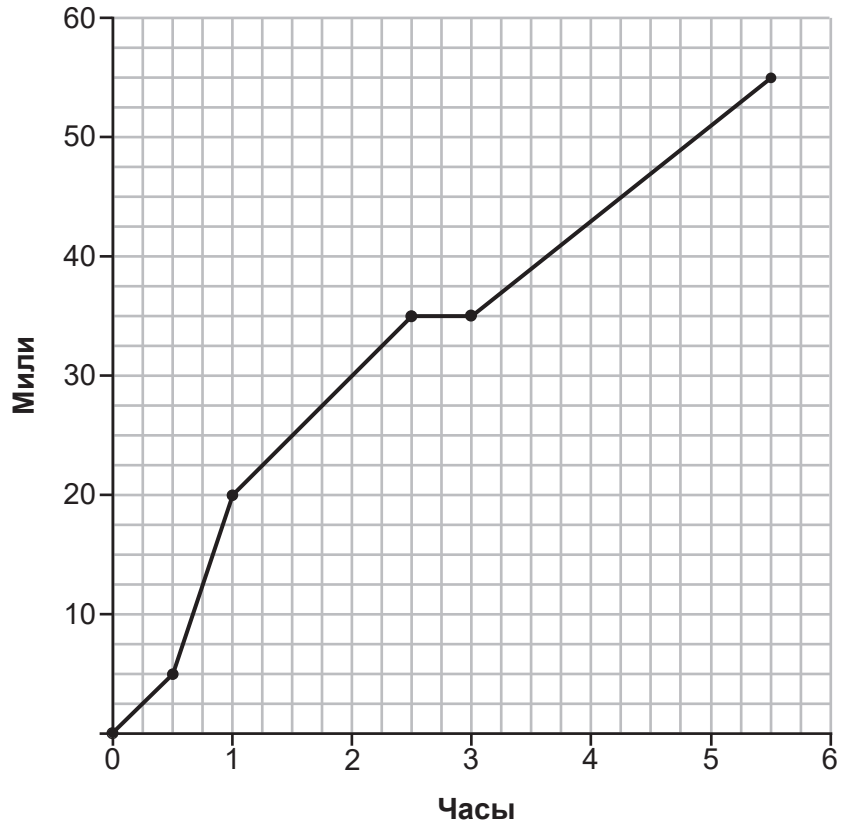
17 Учеников миссис Смит на уроке алгебры попросили описать график  $g(x) = 2(x - 3)^2$  по сравнению с графиком  $f(x) = x^2$ .

Какой ответ верный?

- (1) Эшли сказала, что график  $g(x)$  шире и смещен влево на 3 единицы.  
(2) Бет сказала, что график  $g(x)$  уже и смещен влево на 3 единицы.  
(3) Карл сказал, что график  $g(x)$  шире и смещен вправо на 3 единицы.  
(4) Дон сказал, что график  $g(x)$  уже и смещен вправо на 3 единицы.

Используйте пустые поля  
для вычислений.

18 Однажды в субботу Дейв долго катался на велосипеде. На графике ниже показаны данные о его поездке.



Какова была средняя скорость изменения в милях в час во время этого путешествия?

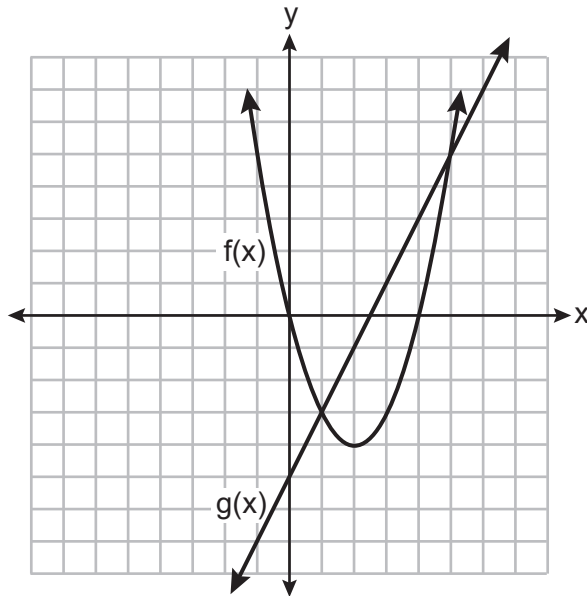
- (1) 10
- (2) 11
- (3) 11,6
- (4) 14,5

19 Какое выражение эквивалентно  $(x - 5)(2x + 7) - (x + 5)^2$ ?

- (1)  $2x^2 - 2x - 30$
- (2)  $2x^2 - 2x - 40$
- (3)  $2x^2 - 4x - 30$
- (4)  $2x^2 - 4x - 40$

Используйте пустые поля для вычислений.

20 Функции  $f(x)$  и  $g(x)$  отображены на осях координат ниже.



Каково решение уравнения  $f(x) = g(x)$ ?

- (1) 1 и 5
- (2) -5 и 0
- (3) -3 и 5
- (4) 0 и 4

21 Когда Николь подрабатывает няней, она получает оплату за час работы и за расходы на бензин. Она использует функцию  $C(h) = 6h + 5$ , чтобы подсчитать, сколько денег попросить за работу. Свободный член этой функции представляет

- (1) дополнительную плату за бензин
- (2) часовую оплату Николь
- (3) количество часов работы Николь
- (4) сумму заработка Николь

22 Если находить  $x$  через  $a$ , решение уравнения  $3x - 7 = ax + 5$  это

- (1)  $\frac{12}{3a}$
- (2)  $\frac{12}{3-a}$
- (3)  $\frac{3a}{12}$
- (4)  $\frac{3-a}{12}$



Используйте пустые поля  
для вычислений.

23 Уэйд ван Никерк, южноафриканский легкоатлет, пробежал 400 метров за 43,03 секунды и установил мировой рекорд. Как можно вычислить его среднюю скорость в милях в час?

$$(1) \frac{400 \text{ м}}{43,03 \text{ сек.}} \cdot \frac{1000 \text{ м}}{0,62 \text{ мили}} \cdot \frac{1 \text{ час}}{3600 \text{ сек.}}$$

$$(2) \frac{400 \text{ м}}{43,03 \text{ сек.}} \cdot \frac{0,62 \text{ мили}}{1000 \text{ м}} \cdot \frac{1 \text{ час}}{3600 \text{ сек.}}$$

$$(3) \frac{400 \text{ м}}{43,03 \text{ сек.}} \cdot \frac{0,62 \text{ мили}}{1000 \text{ м}} \cdot \frac{3600 \text{ сек.}}{1 \text{ час}}$$

$$(4) \frac{400 \text{ м}}{43,03 \text{ сек.}} \cdot \frac{1000 \text{ м}}{0,62 \text{ мили}} \cdot \frac{3600 \text{ сек.}}{1 \text{ час}}$$

24 У какой функции домен включает все действительные числа, а область изменения больше или равна трем?

$$(1) f(x) = -x + 3$$

$$(3) h(x) = 3^x$$

$$(2) g(x) = x^2 + 3$$

$$(4) m(x) = |x + 3|$$

---

## Часть II

Ответьте на все 6 вопросов этой части. За каждый правильный ответ присваивается 2 балла. Четко опишите все необходимые действия, включая соответствующие подстановки в формулы, диаграммы, графики, схемы и т. п. Для определения ответа используйте информацию, предоставленную в соответствующем вопросе. Обратите внимание, что в диаграммах может не соблюдаться масштаб. Для всех вопросов в этой части, если ход решения не показан, за правильный ответ присваивается только 1 балл. Все ответы следует записывать ручкой, за исключением графиков и рисунков, которые следует выполнять карандашом. [12]

25 Решите  $5(x - 2) \leq 3x + 20$  алгебраическим способом.

**26** Дано:  $g(x) = x^3 + 2x^2 - x$ . Оцените  $g(-3)$ .

27 Дано отношение:  $R = \{(-1,1), (0,3), (-2,-4), (x,5)\}$ .

При каком значении  $x$  это отношение станет функцией.

Объясните, почему из вашего ответа следует, что это функция.

28 Был проведен опрос 150 учеников. Было определено, что  $\frac{2}{3}$  учеников играет в видеоигры.

Из студентов, которые играют в видеоигры, 85 также используют социальные сети.

Из тех, кто не играет в видеоигры, 20% не используют социальные сети.

Заполните таблицу частот с группировкой по двум признакам.

	<b>Играют в видеоигры</b>	<b>Не играют в видеоигры</b>	<b>Итого</b>
<b>Социальные сети</b>			
<b>Никаких социальных сетей</b>			
<b>Итого</b>			

**29** Используйте метод дополнения до полного квадрата, чтобы определить точное значение  $x$  в уравнении  $x^2 + 10x - 30 = 0$ .

**30** Полностью разложите на множители  $20x^3 - 45x$ .

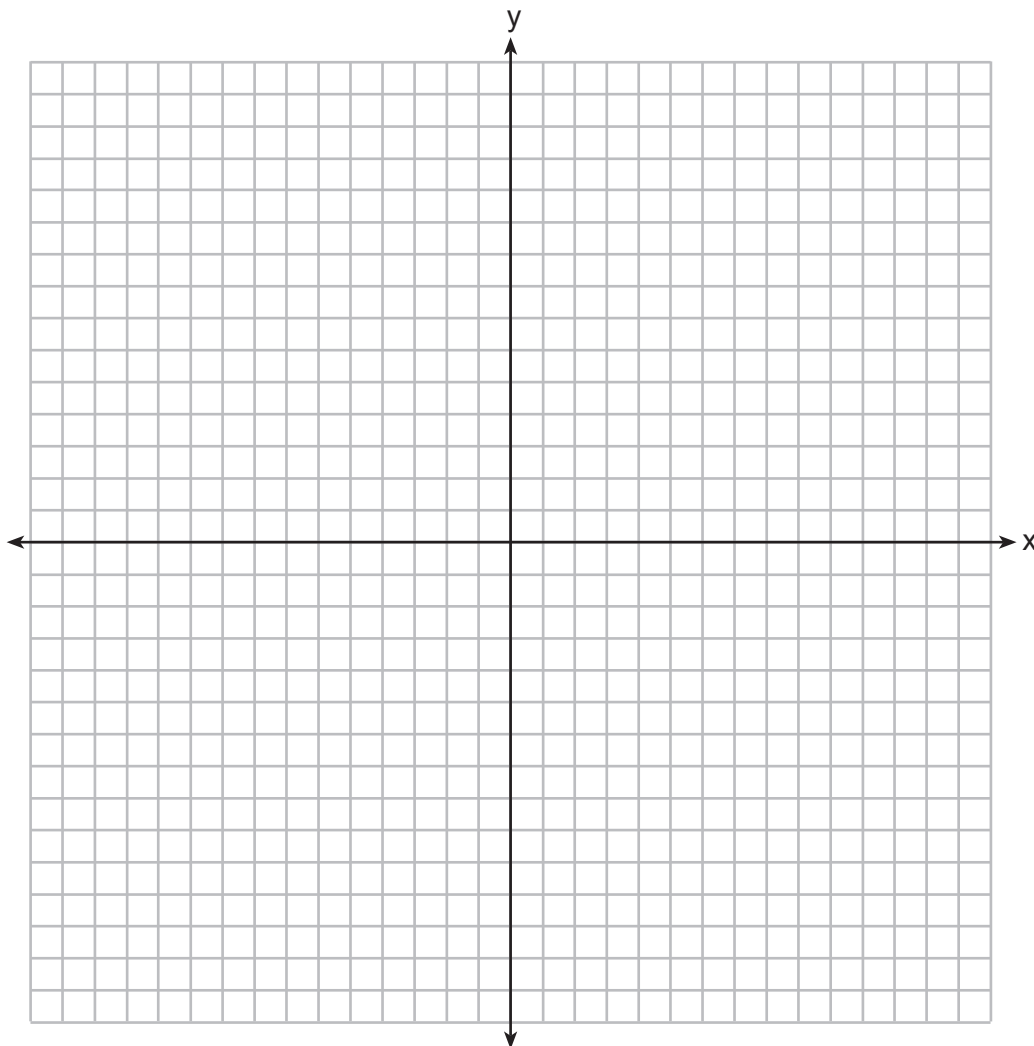
### Часть III

Ответьте на все 4 вопроса этой части. За каждый правильный ответ присваивается 4 балла. Четко опишите все необходимые действия, включая соответствующие подстановки в формулы, диаграммы, графики, схемы и т. п. Для определения ответа используйте информацию, предоставленную в соответствующем вопросе. Обратите внимание, что в диаграммах может не соблюдаться масштаб. Для всех вопросов в этой части, если ход решения не показан, за правильный ответ присваивается только 1 балл. Все ответы следует записывать ручкой, за исключением графиков и рисунков, которые следует выполнять карандашом. [16]

31 Постройте график следующей системы уравнений на осях координат ниже.

$$y = x^2 - 3x - 6$$

$$y = x - 1$$



Укажите координаты всех решений.



**32** На таблице ниже показано, сколько миллионов долларов принес популярный фильм за первые шесть недель проката.

Неделя ( $x$ )	1	2	3	4	5	6
Заработанные доллары в миллионах ( $y$ )	185	150	90	50	25	5

Напишите уравнение линейной регрессии для этого набора данных, округлив все значения до *второго знака после запятой*.

Укажите коэффициент корреляции, округленный до *второго знака после запятой*.

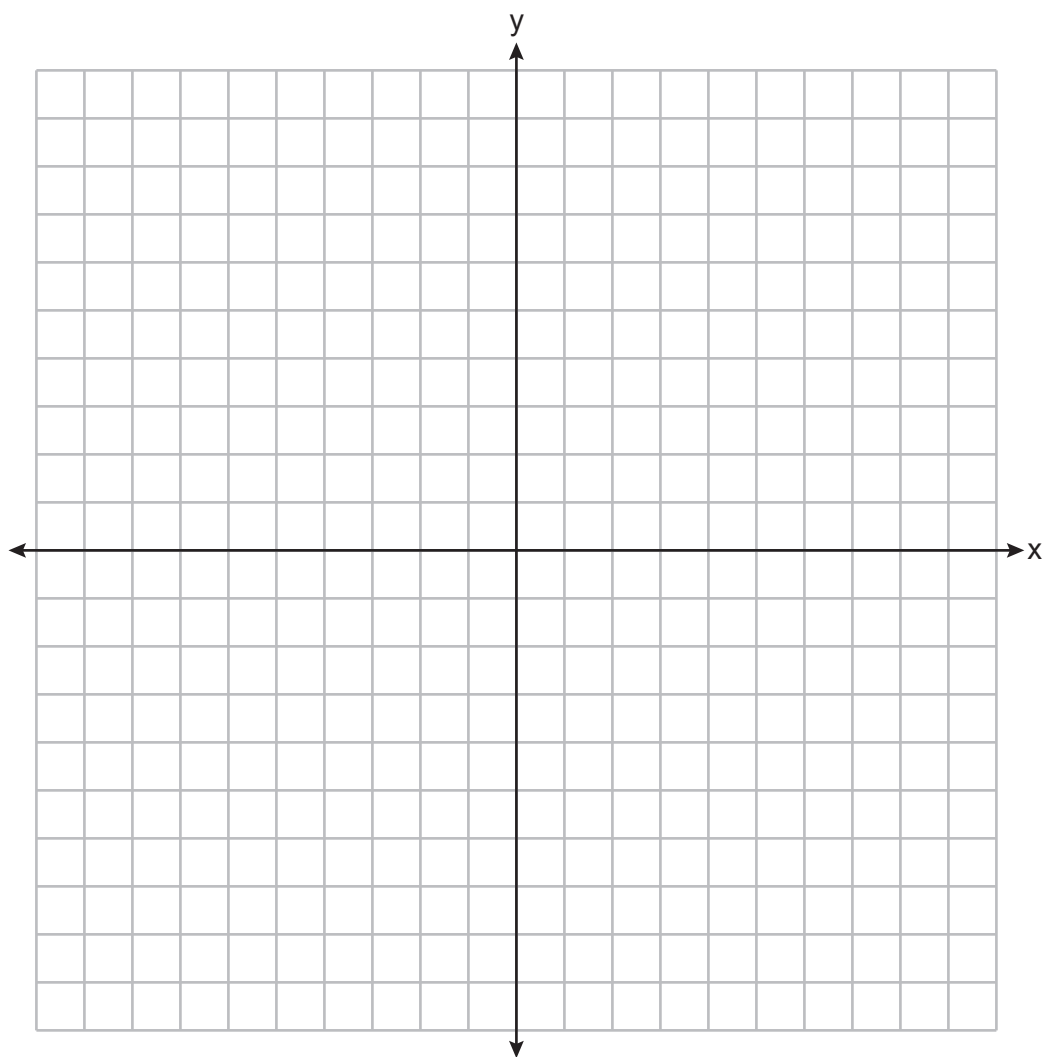
Укажите, что данный коэффициент корреляции говорит о линейном приближении данных.

**33** Используйте формулу корней квадратного уравнения, чтобы решить уравнение  $3x^2 - 10x + 5 = 0$ . Приведите ответ к простейшей форме с радикалами.

34 Постройте график системы неравенств на осях координат ниже.

$$3y + 2x \leq 15$$

$$y - x > 1$$



Укажите координаты в точке решения этой системы. Обоснуйте свой ответ.

## Часть IV

Ответьте на вопрос этой части. За правильный ответ присваивается 6 баллов. Четко опишите все необходимые действия, включая соответствующие подстановки в формулы, диаграммы, графики, схемы и т. п. Для определения ответа используйте предоставленную информацию. Обратите внимание, что в диаграммах может не соблюдаться масштаб. Если ход решения не показан, за правильный ответ присваивается только 1 балл. Все ответы следует записывать ручкой, за исключением графиков и рисунков, которые следует выполнять карандашом. [6]

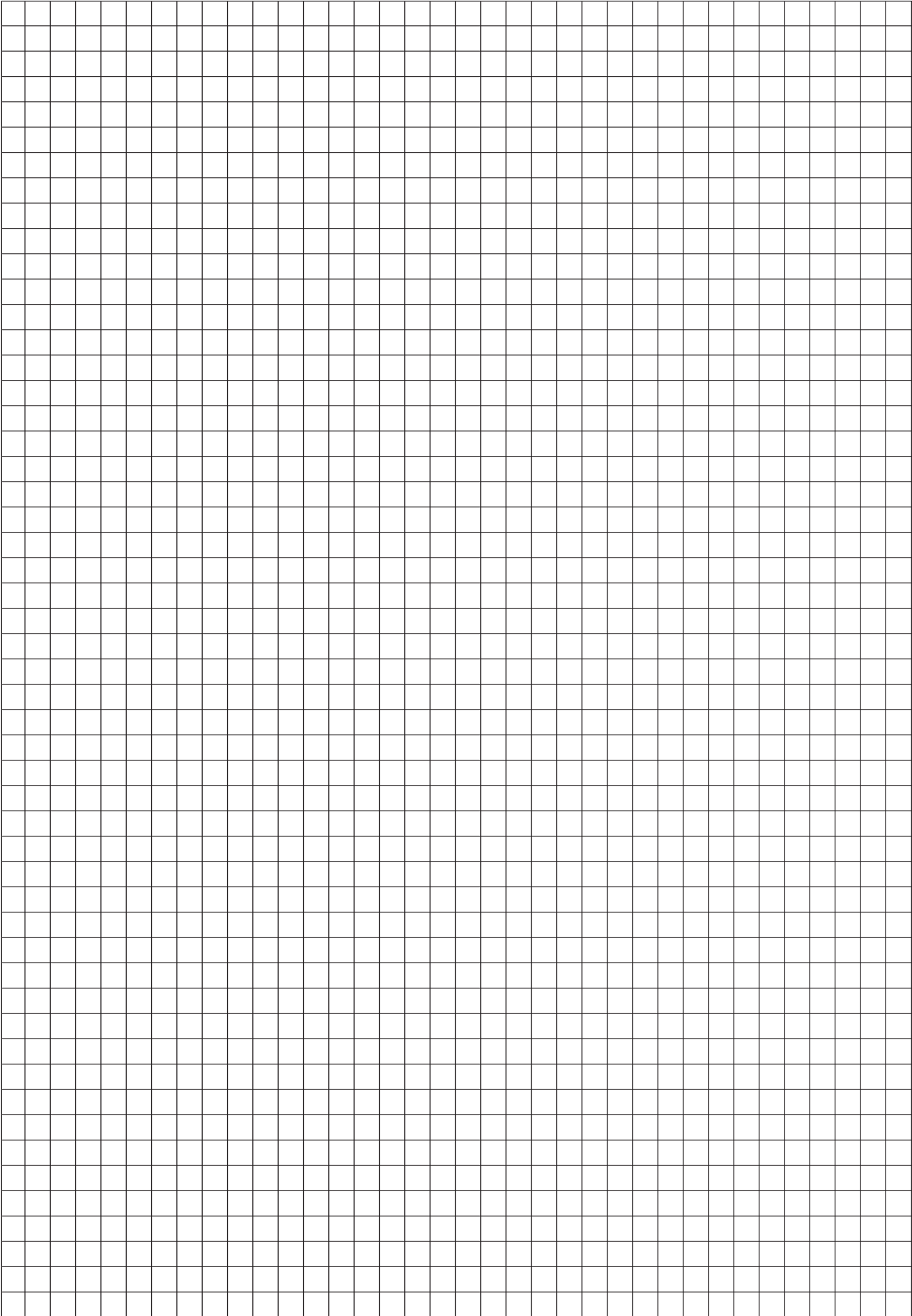
**35** Кортни пошла в кофейню, чтобы купить латте и пончики для друзей. Однажды она потратила \$15,50 на четыре латте и два пончика. На следующий день она потратила \$18,10 на три латте и пять пончиков. Все цены уже включают налоги.

Если  $x$  представляет стоимость одного латте, а  $y$  представляет стоимость одного пончика, составьте систему уравнений, которую можно использовать для описания этой ситуации.

Кортни думает, что латте стоит \$2,75, а пончик стоит \$2,25.  
Так ли это? Обоснуйте свой ответ.

Воспользуйтесь своими уравнениями, чтобы алгебраическим способом определить точную стоимость одного латте и точную стоимость одного пончика.

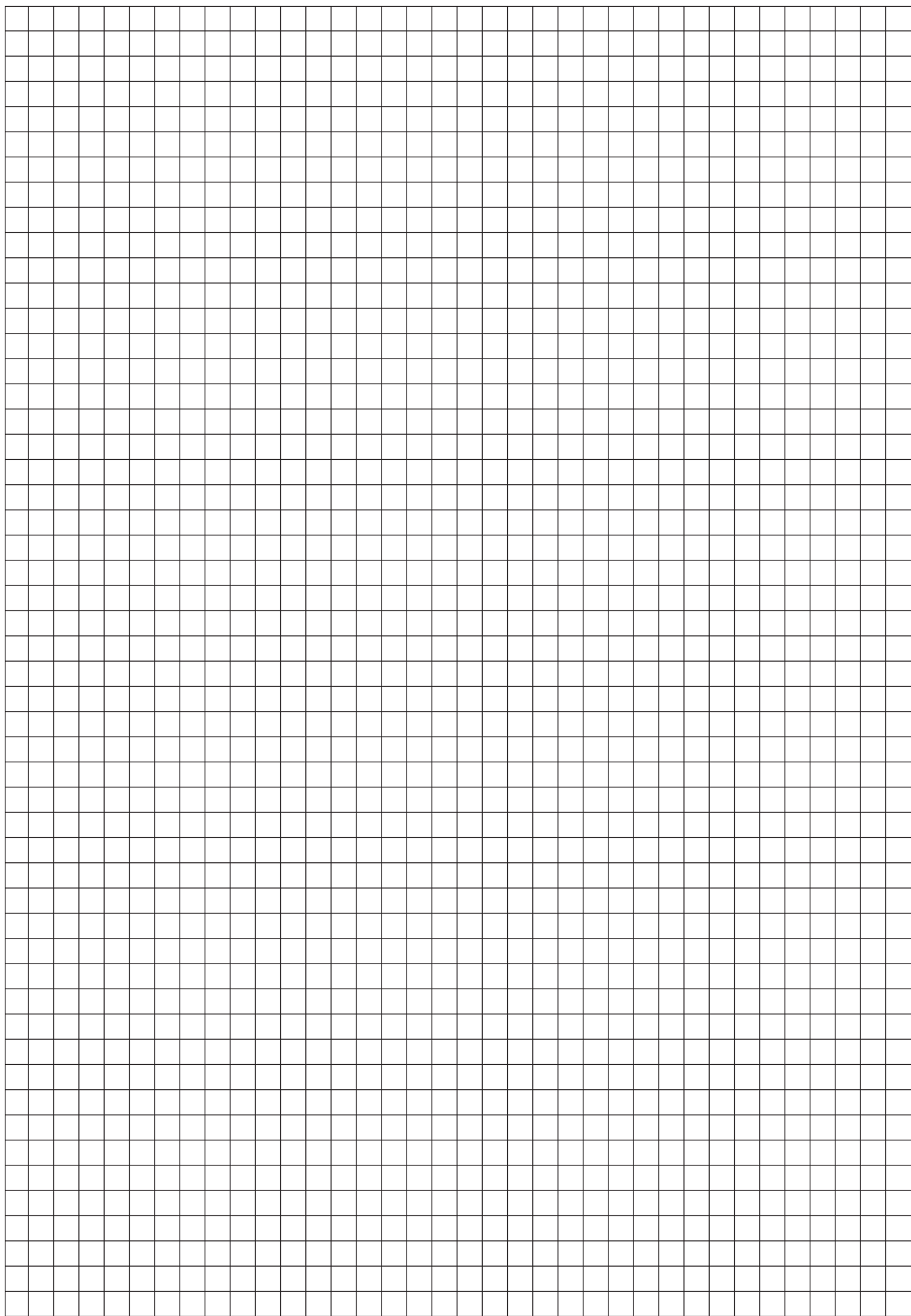
Черновой лист миллиметровой бумаги — работа, выполненная на этом листе, засчитываться не будет.



Линия отрыва

Линия отрыва

Черновой лист миллиметровой бумаги — работа, выполненная на этом листе, засчитываться не будет.



Линия отрыва

Линия отрыва

## Лист справочной информации по предмету «Алгебра I»

### Преобразования

1 миля = 5280 футов  
 1 миля = 1760 ярдов  
 1 фунт = 16 унций  
 1 тонна = 2000 фунтов

### Преобразование единиц

1 дюйм = 2,54 сантиметра  
 1 метр = 39,37 дюйма  
 1 миля = 1,609 километра  
 1 километр = 0,6214 мили  
 1 фунт = 0,454 килограмма  
 1 килограмм = 2,2 фунта

Квадратное уравнение	$y = ax^2 + bx + c$	Показательное уравнение	$y = ab^x$
Формула корней квадратного уравнения	$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	Ежегодный сложный процент	$A = P(1 + r)^n$
Уравнение оси симметрии	$x = -\frac{b}{2a}$	Арифметическая последовательность	$a_n = a_1 + d(n - 1)$
Угловой коэффициент	$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$	Геометрическая последовательность	$a_n = a_1 r^{n - 1}$
Уравнение прямой с угловым коэффициентом	$y = mx + b$	Межквартильный размах (IQR)	$IQR = Q_3 - Q_1$
Уравнение прямой, проходящей через точку	$y - y_1 = m(x - x_1)$	Выбросы	Нижняя граница выбросов $= Q_1 - 1.5(IQR)$
			Верхняя граница выбросов $= Q_3 + 1.5(IQR)$

Линия отрыва

Линия отрыва

Напечатано на переработанной бумаге