

I

АЛГЕБРА I

Среда, 23 января 2019 г. — Время строго ограничено с 13:15 до 16:15

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 сверху 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 37 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 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 вам 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.

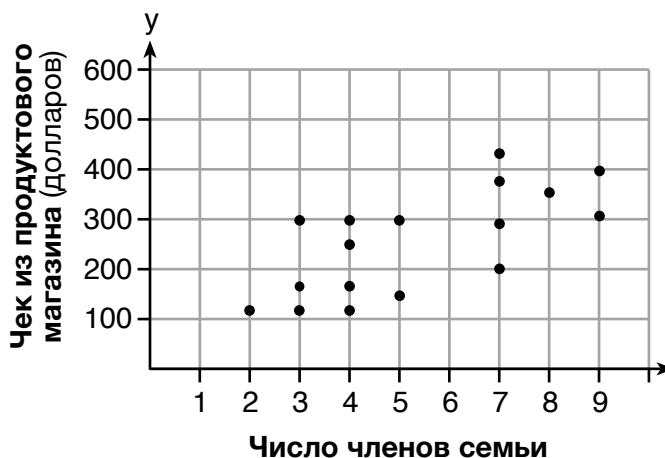
НЕ ОТКРЫВАЙТЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БУКЛЕТ, ПОКА НЕ БУДЕТ ПОДАН СИГНАЛ.

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]

- 1 На представленной ниже диаграмме рассеяния показано отношение между числом членов семьи и суммой недельного чека из продуктового магазина этой семьи.

Используйте пустые поля
для вычислений.



Наиболее подходящим прогнозом суммы чека из продуктового магазина для семьи из шести человек будет

- | | |
|------------|------------|
| (1) 100 \$ | (3) 400 \$ |
| (2) 300 \$ | (4) 500 \$ |
- 2 Функция $g(x)$ задана как $g(x) = -2x^2 + 3x$. Значение $g(-3)$ составляет
- | | |
|---------|--------|
| (1) -27 | (3) 27 |
| (2) -9 | (4) 45 |
- 3 Результатом какого выражения будет рациональное число?
- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| (1) $\sqrt{121} - \sqrt{21}$ | (3) $\sqrt{36} \div \sqrt{225}$ |
| (2) $\sqrt{25} \cdot \sqrt{50}$ | (4) $3\sqrt{5} + 2\sqrt{5}$ |

Используйте пустые поля для вычислений.

4 Кафедре математики необходимо приобрести новые учебники и ноутбуки для кабинета информатики. Учебники стоят 116,00 \$ за единицу, а ноутбуки — 439,00 \$ за единицу. Если общий бюджет кафедры математики составляет 6500 \$ и кафедра приобретает 30 учебников, сколько ноутбуков она сможет приобрести?

- (1) 6 (3) 11
(2) 7 (4) 12

5 Какое число является решением уравнения $\frac{3}{5}\left(x + \frac{4}{3}\right) = 1,04$?

- (1) $3,0\bar{6}$ (3) $-0,4\bar{8}$
(2) 0,4 (4) $-0,709\bar{3}$

6 Площадь прямоугольника представлена выражением $3x^2 - 10x - 8$. Какое еще выражение можно использовать, чтобы представить площадь этого же прямоугольника?

- (1) $(3x + 2)(x - 4)$ (3) $(3x + 4)(x - 2)$
(2) $(3x + 2)(x + 4)$ (4) $(3x - 4)(x + 2)$

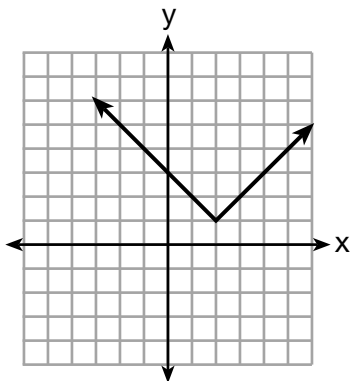
7 Какое отношение *не* представляет собой функцию?

x	1	2	3	4	5	6
y	3,2	4	5,1	6	7,4	8,8

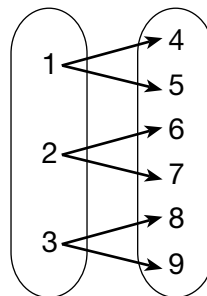
(1)

$$y = 3\sqrt{x+1} - 2$$

(3)



(2)



(4)

Используйте пустые поля для вычислений.

8 Бритни решает квадратное уравнение. Ее первое действие показано ниже.

$$\text{Задача: } 3x^2 - 8 - 10x = 3(2x + 3)$$

$$\text{Действие 1: } 3x^2 - 10x - 8 = 6x + 9$$

Какие два свойства использовала Бритни, чтобы сформулировать первое действие?

- I. свойство сложения равенства
- II. коммутативное свойство сложения
- III. мультипликативное свойство равенства
- IV. дистрибутивное свойство умножения относительно сложения

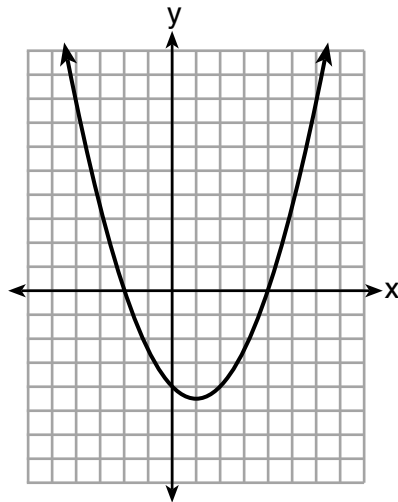
(1) I и III

(3) II и III

(2) I и IV

(4) II и IV

9 Ниже показан график функции $y = \frac{1}{2}x^2 - x - 4$. Точки $A(-2,0)$, $B(0,-4)$ и $C(4,0)$ лежат на этом графике.



Какие из этих точек могут определять ноли уравнения $y = \frac{1}{2}x^2 - x - 4$?

(1) Только A

(3) Только A и C

(2) Только B

(4) A, B и C

Используйте пустые поля для вычислений.

10 Если родительская функция $f(x) = x^3$, функция $g(x) = (x - 1)^3 - 2$ является результатом смещения $f(x)$

- (1) на 1 единицу влево и 2 единицы вниз
- (2) на 1 единицу влево и 2 единицы вверх
- (3) на 1 единицу вправо и 2 единицы вниз
- (4) на 1 единицу вправо и 2 единицы вверх

11 Если $C = 2a^2 - 5$ и $D = 3 - a$, то $C - 2D$ равно

- (1) $2a^2 + a - 8$
- (2) $2a^2 - a - 8$
- (3) $2a^2 + 2a - 11$
- (4) $2a^2 - a - 11$

12 Марк купил новый ноутбук за 1250 \$. Он отслеживал стоимость своего ноутбука в течение следующих трех лет, как показано в таблице ниже.

Число лет после покупки	Стоимость в долларах
1	1000
2	800
3	640

Какую функцию можно использовать для определения стоимости ноутбука через x лет после покупки?

- (1) $f(x) = 1000(1,2)^x$
- (2) $f(x) = 1000(0,8)^x$
- (3) $f(x) = 1250(1,2)^x$
- (4) $f(x) = 1250(0,8)^x$

13 Высоту полета мяча, подброшенного Дорин в воздух, можно смоделировать с помощью функции $h(x) = -4,9x^2 + 6x + 5$, где x — истекшее время в секундах, а $h(x)$ — высота в метрах. Число 5 в функции представляет собой

- (1) начальную высоту мяча
- (2) время, когда мяч упадет на землю
- (3) время, когда мяч находился в высшей точке
- (4) максимальную длину, достигнутую мячом при подбрасывании в воздух

Используйте пустые поля
для вычислений.

14 Функция $f(x) = 2x^2 + 6x - 12$ имеет область определения, состоящую из целых чисел от -2 до 1 , включительно. Какое множество представляет собой соответствующий диапазон значений для $f(x)$?

- (1) $\{-32, -20, -12, -4\}$ (3) $\{-32, -4\}$
(2) $\{-16, -12, -4\}$ (4) $\{-16, -4\}$

15 Какое уравнение имеет такое же решение, как и $x^2 + 8x - 33 = 0$?

- (1) $(x + 4)^2 = 49$ (3) $(x + 4)^2 = 17$
(2) $(x - 4)^2 = 49$ (4) $(x - 4)^2 = 17$

16 В таблице ниже показан вес тыквы Лиама, $l(w)$, и тыквы Патрисии, $p(w)$, за период в четыре недели, где w показывает число недель. Тыква Лиама растет с постоянной скоростью. Скорость роста тыквы Патрисии составляет примерно 52% в неделю.

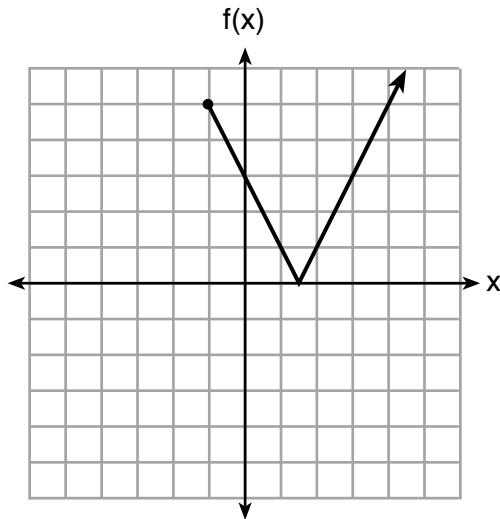
Недели w	Вес в фунтах $l(w)$	Вес в фунтах $p(w)$
6	2,4	2,5
7	5,5	3,8
8	8,6	5,8
9	11,7	8,8

Допустим, что тыквы продолжают расти с указанными скоростями до 13-й недели. Если сравнить вес тыквы Лиама и тыквы Патрисии на 10-й и 13-й неделях, какое утверждение будет верным?

- (1) Тыква Лиама будет весить больше и на 10-й неделе, и на 13-й неделе.
(2) Тыква Патрисии будет весить больше и на 10-й неделе, и на 13-й неделе.
(3) Тыква Лиама будет весить больше на 10-й неделе, а тыква Патрисии — на 13-й неделе.
(4) Тыква Патрисии будет весить больше на 10-й неделе, а тыква Лиама — на 13-й неделе.

Используйте пустые поля
для вычислений.

17 Ниже представлен график функции $f(x)$.



Область определения этой функции представляет собой

- (1) все положительные вещественные числа (3) $x \geq 0$
(2) все положительные целые числа (4) $x \geq -1$

18 Решением какой пары уравнений будут значения $(-1, 2)$?

- (1) $y = x + 3$ и $y = 2^x$
(2) $y = x - 1$ и $y = 2x$
(3) $y = x^2 - 3x - 2$ и $y = 4x + 6$
(4) $2x + 3y = -4$ и $y = -\frac{1}{2}x - \frac{3}{2}$

19 Какая функция может использоваться для представления последовательности 8, 20, 50, 125, 312,5, ..., при условии что $a_1 = 8$?

- (1) $a_n = a_{n-1} + a_1$ (3) $a_n = a_1 + 1,5(a_{n-1})$
(2) $a_n = 2,5(a_{n-1})$ (4) $a_n = (a_1)(a_{n-1})$

Используйте пустые поля для вычислений.

20 Формула электрической мощности P — это $P = I^2R$, где I означает силу тока, а R — сопротивление. Формула для I , выраженная через P и R , — это

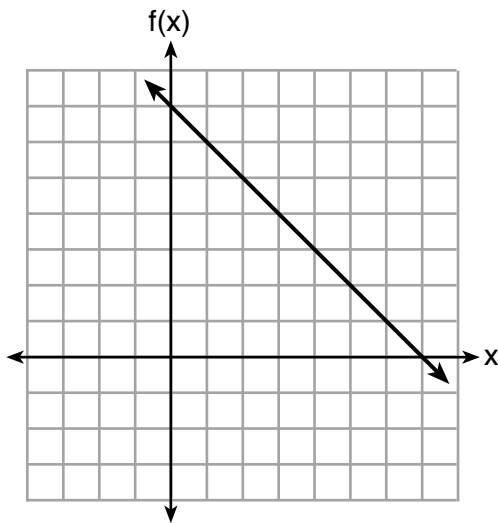
(1) $I = \left(\frac{P}{R}\right)^2$

(3) $I = (P - R)^2$

(2) $I = \sqrt{\frac{P}{R}}$

(4) $I = \sqrt{P - R}$

21 Функции $f(x)$, $q(x)$ и $p(x)$ показаны ниже.



$q(x) = (x - 1)^2 - 6$

x	p(x)
2	5
3	4
4	3
5	4
6	5

Если аргумент функции равен 4, значение каких функций будет одинаковым?

(1) только $f(x)$ и $q(x)$

(3) только $q(x)$ и $p(x)$

(2) только $f(x)$ и $p(x)$

(4) $f(x)$, $q(x)$ и $p(x)$

22 Используя метод подстановки, Вито решает следующую систему уравнений алгебраическим способом:

$$\begin{aligned} y + 3x &= -4 \\ 2x - 3y &= -21 \end{aligned}$$

Какое эквивалентное уравнение мог бы использовать Вито?

(1) $2(-3x - 4) + 3x = -21$

(3) $2x - 3(-3x - 4) = -21$

(2) $2(3x - 4) + 3x = -21$

(4) $2x - 3(3x - 4) = -21$

Используйте пустые поля
для вычислений.

23 Материалы A и B со временем распадаются. Функция количества материала A представляет собой $A(t) = 1000(0,5)^{2t}$, а функция количества материала B — $B(t) = 1000(0,25)^t$, где t — это время в днях. В какой день количества материалов будут равными?

- (1) только в первый день (3) только в день 5
(2) только в день 2 (4) каждый день

24 Следующее преобразование выполнено верно:

$$\frac{3 \text{ мили}}{1 \text{ час}} \cdot \frac{1 \text{ час}}{60 \text{ минут}} \cdot \frac{5280 \text{ футов}}{1 \text{ миля}} \cdot \frac{12 \text{ дюймов}}{1 \text{ фут}}$$

Какими были конечные единицы измерения данного преобразования?

- (1) минуты на фут
(2) минуты на дюйм
(3) футы в минуту
(4) дюймы в минуту
-

Часть II

Ответьте на все 8 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. [16]

25 Найдите алгебраическим способом значение x : $3600 + 1,02x < 2000 + 1,04x$

26 Число человек, присутствовавших на последних шести школьных баскетбольных матчах, увеличивалось по мере приближения команды к групповым играм штата. Данные представлены в таблице ниже.

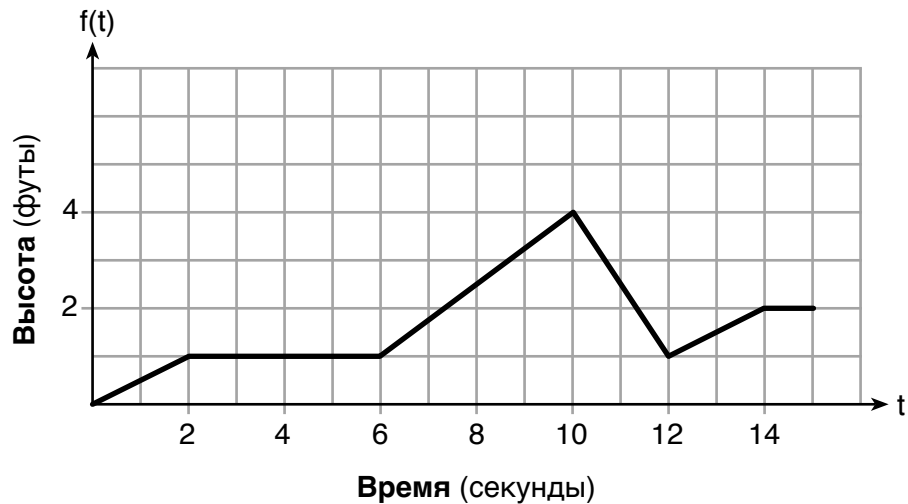
Игра	13	14	15	16	17	18
Посещаемость	348	435	522	609	696	783

Укажите тип функции, наиболее соответствующей представленным данным. Обоснуйте свой выбор типа функции.

27 Решите уравнение $x^2 - 8x - 9 = 0$ алгебраическим способом.

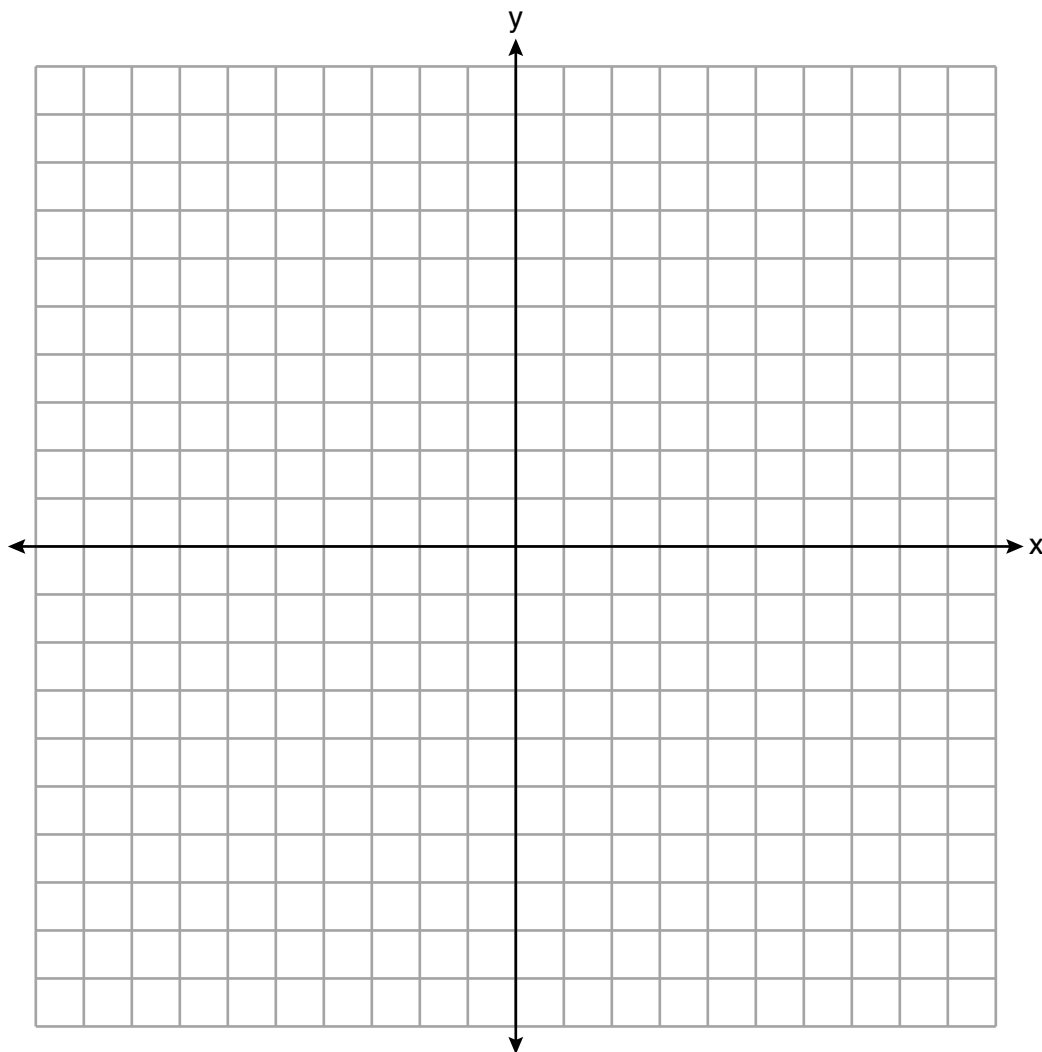
Объясните первое действие, выполненное для его решения.

28 График функции $f(t)$ показывает высоту (в футах) полета пчелы над землей в зависимости от времени полета t в секундах.



Укажите все временные интервалы, в которые скорость изменения полета пчелы составляет ноль футов в секунду. Поясните ход своих рассуждений.

29 Начертите график функции $f(x) = 2^x - 7$ в представленных ниже осях координат.



Если $g(x) = 1,5x - 3$, определите, будет ли $f(x) > g(x)$ при $x = 4$. Обоснуйте свой ответ.

30 Определите алгебраическим способом ноли функции $f(x) = 3x^3 + 21x^2 + 36x$.

31 Сантина собирается поехать в отпуск и хочет получить данные о высокой температуре в Майами и Лос-Анджелесе за последние две недели.

Майами	76	75	83	73	60	66	76
	81	83	85	83	87	80	80

Лос-Анджелес	74	63	65	67	65	65	65
	62	62	72	69	64	64	61

В каком месте колебание температур наименьшее? Поясните, как был получен ответ.

32 Решите представленное ниже квадратное уравнение для точных значений x .

$$4x^2 - 5 = 75$$

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]

33 Мэрилин собирает старинных кукол. Она приобрела куклу за 450 \$. По данным исследований, стоимость куклы будет расти на 2,5 % ежегодно.

Запишите уравнение, позволяющее рассчитать стоимость куклы V через t лет после покупки.

Если предположить, что процентная величина ревальвации куклы останется такой же, удвоится ли стоимость куклы через 20 лет? Обоснуйте ход своих рассуждений.

34 Данные в таблице ниже показывают некоторые результаты исследования, в рамках которого сравнивается рост собак определенной породы в зависимости от массы.

Масса (кг)	4,5	5	4	3,5	5,5	5	5	4	4	6	3,5	5,5
Рост (см)	41	40	35	38	43	44	37	39	42	44	31	30

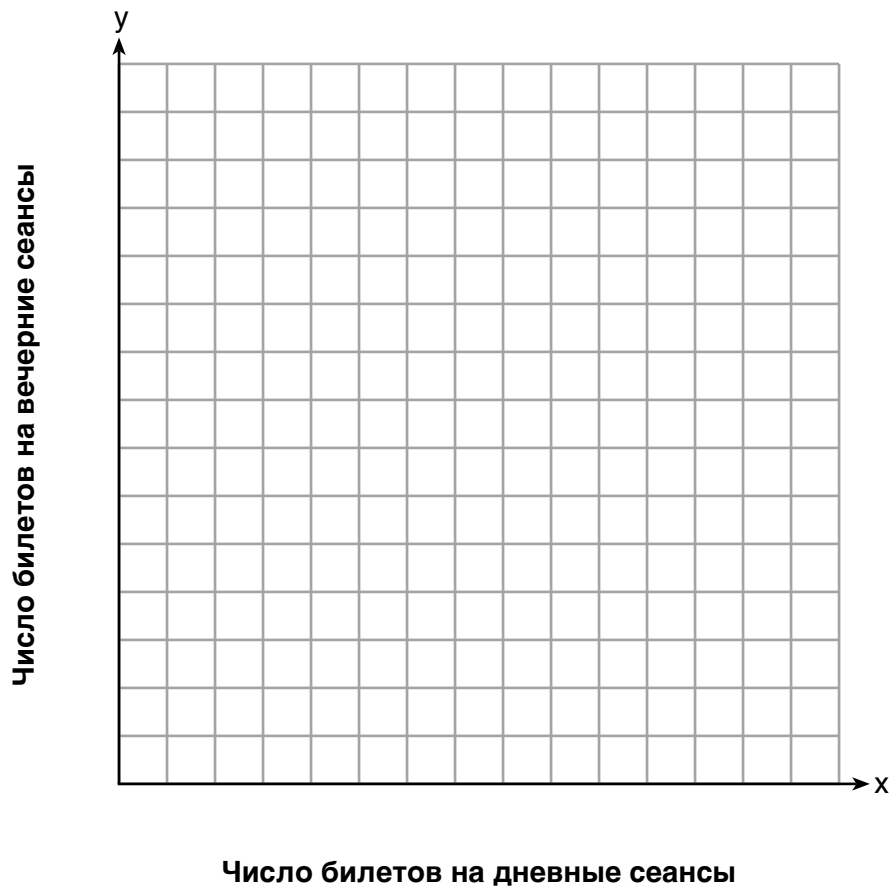
Запишите линейное уравнение регрессии для этих данных, в котором x означает массу, а y — рост. Округлите все значения с точностью до одной десятой.

Укажите значение коэффициента корреляции с точностью до одной десятой и объясните, что он показывает.

35 Миранда получила подарочную карту на посещение местного кинотеатра на сумму 100 \$. Билеты на дневные сеансы стоят по 7,50 \$, а на вечерние — по 12,50 \$.

Если x представляет число билетов на дневные сеансы, которое она могла бы приобрести, а y представляет число билетов на вечерние сеансы, которые она могла бы приобрести, запишите неравенство, представляющее все возможные варианты использования Мирандой своей подарочной карты на посещение киносеансов.

Постройте график этого неравенства в представленной ниже системе координат.



Какое максимальное число билетов на дневные сеансы могла бы приобрести Миранда с помощью своей подарочной карты? Объясните свой ответ.

36 Одним весенним днем Элрой записывал время дня и температуру в градусах по Фаренгейту. Зарегистрированные им данные показаны ниже.

В 6-00 температура равнялась 50°F . В течение следующих 4 часов температура поднималась на 3° в час.

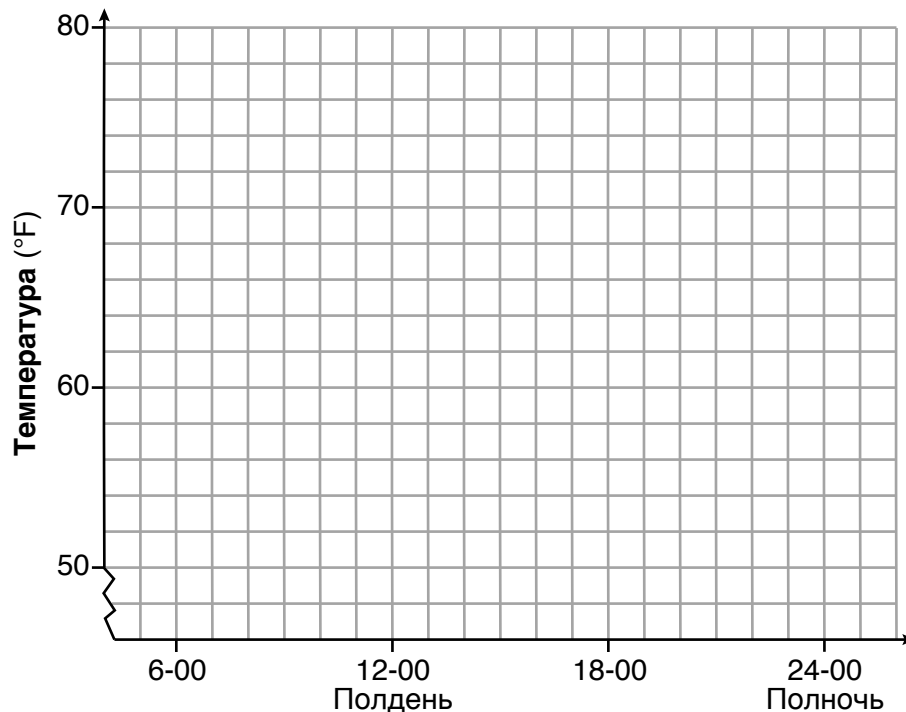
Следующие 6 часов она поднималась на 2° в час.

Затем температура не менялась до 18-00.

В течение следующих 2 часов температура снижалась на 1° в час.

Потом температура равномерно снижалась и в полночь достигла 56°F .

В представленной ниже системе координат постройте график полученных Элроем данных.



Укажите весь интервал времени, в течение которого температура повышалась.

Определите среднюю скорость изменения, в градусах в час, с 18-00 до полуночи.

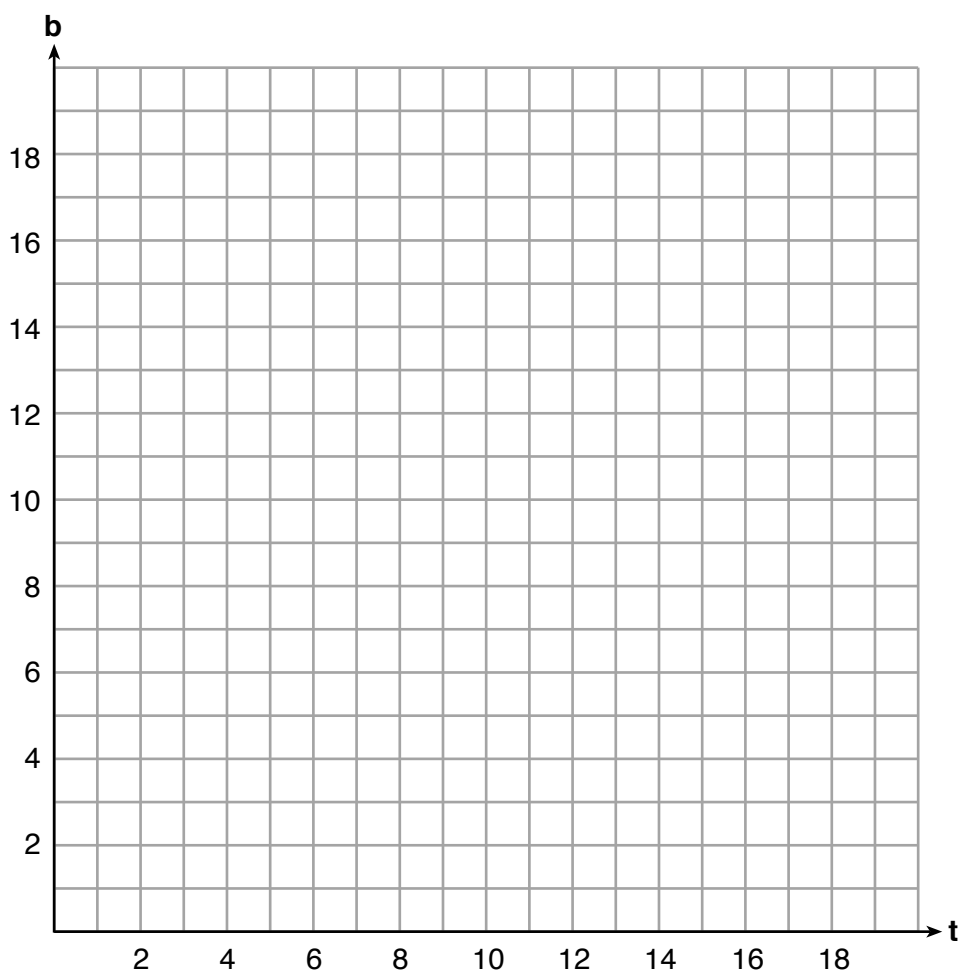
Часть IV

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]

37 Центр отдыха разместил в магазине спортивных товаров заказ на 15 трехколесных и двухколесных велосипедов. Число колес всех велосипедов составляет 38.

Запишите систему линейных уравнений, моделирующую этот сценарий, где t представляет собой число заказанных трехколесных велосипедов, а b — число двухколесных велосипедов.

На представленных ниже осях координат постройте график этой системы уравнений.



Вопрос 37 продолжается на следующей странице.

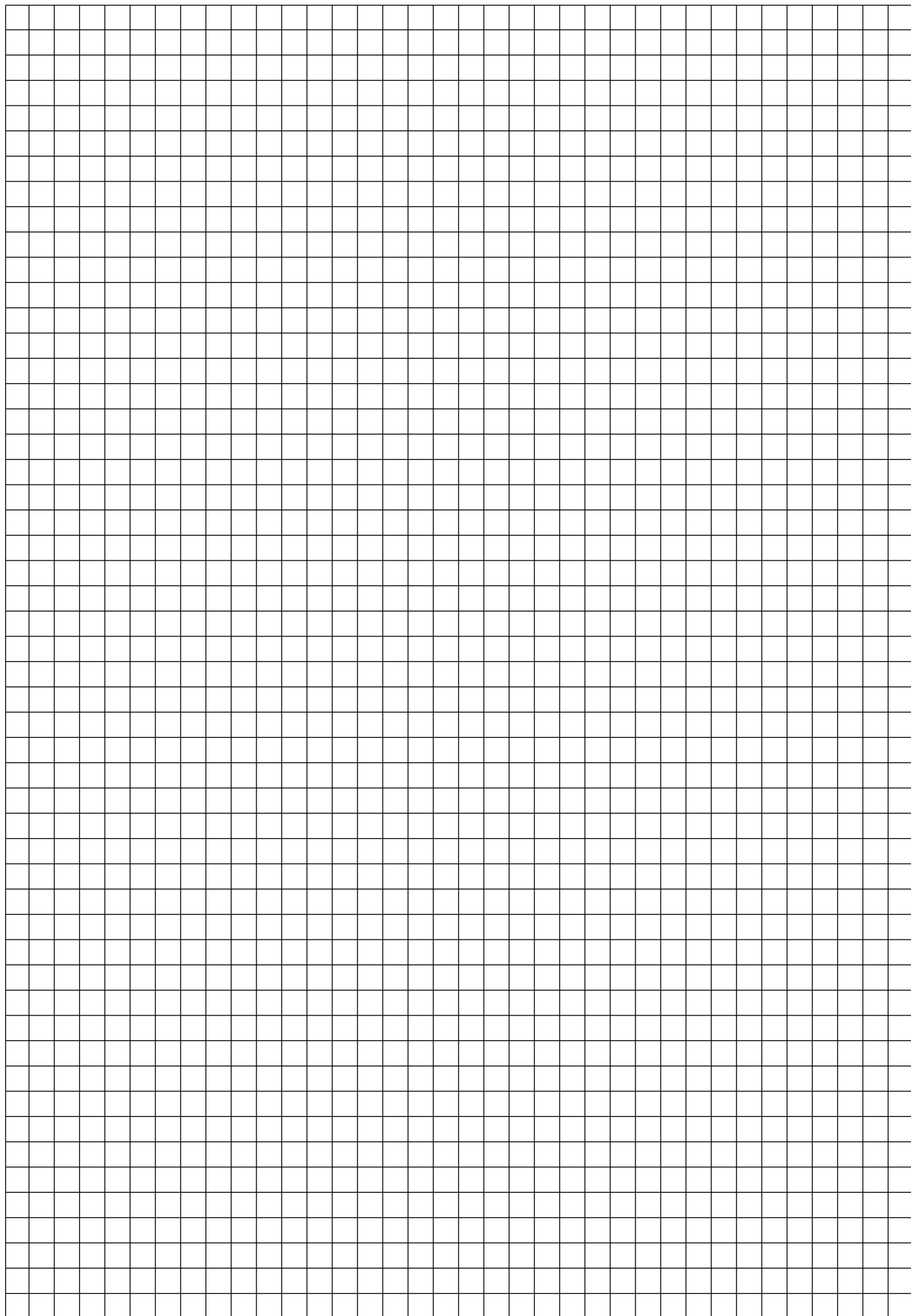
Вопрос 37 (продолжение)

На основании графика для данного сценария определите, мог ли развлекательный центр заказать 10 трехколесных велосипедов? Поясните ход своих рассуждений.

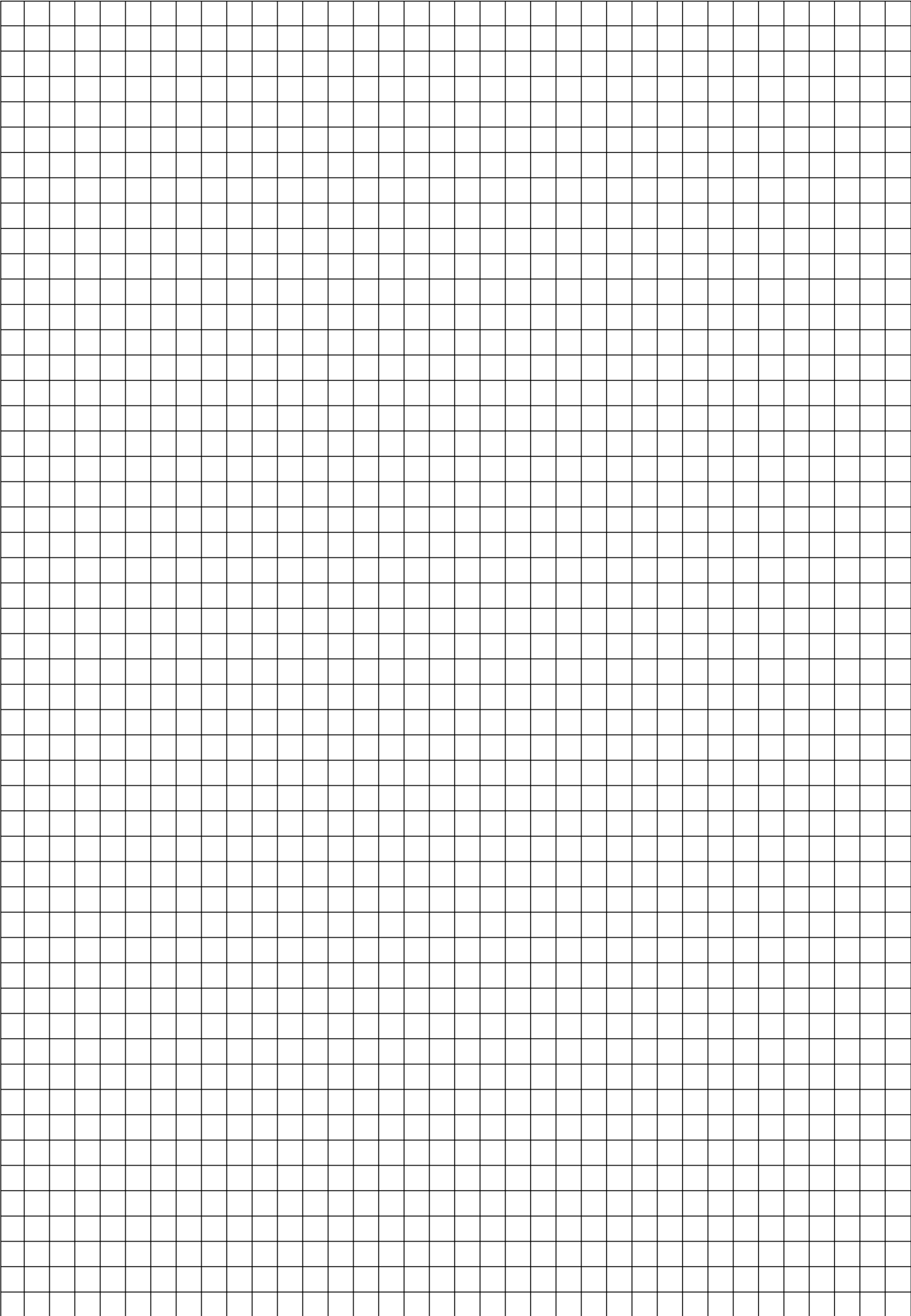
Лист в клеточку для черновика — работа, выполненная на этом листе, не оценивается.

Линия отрыва

Линия отрыва



Лист в клеточку для черновика — работа, выполненная на этом листе, не оценивается.



Линия отрыва

Линия отрыва

Лист справочной информации по математике для средней школы

1 дюйм = 2,54 сантиметра	1 километр = 0,62 мили	1 стакан = 8 жидких унций
1 метр = 39,37 дюйма	1 фунт = 16 унций	1 пинта = 2 стакан
1 миля = 5280 футов	1 фунт = 0,454 килограмма	1 кварта = 2 пинты
1 миля = 1760 ярдов	1 килограмм = 2,2 фунта	1 галлон = 4 кварты
1 миля = 1,609 километра	1 тонна = 2000 фунтов	1 галлон = 3,785 литра
		1 литр = 0,264 галлона
		1 литр = 1000 кубических сантиметров

Треугольник	$A = \frac{1}{2}bh$	Теорема Пифагора	$a^2 + b^2 = c^2$
Параллелограмм	$A = bh$	Формула корней квадратного уравнения	$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
Круг	$A = \pi r^2$	Арифметическая прогрессия	$a_n = a_1 + (n - 1)d$
Круг	$C = \pi d$ или $C = 2\pi r$	Геометрическая прогрессия	$a_n = a_1 r^{n-1}$
Обычная призма	$V = Bh$	Геометрический ряд	$S_n = \frac{a_1 - a_1 r^n}{1 - r}$, где $r \neq 1$
Цилиндр	$V = \pi r^2 h$	Радииан	1 радиан = $\frac{180}{\pi}$ градусов
Сфера	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$	Градус	1 градус = $\frac{\pi}{180}$ радиан
Конус	$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$	Экспоненциальное возрастание/ убывание	$A = A_0 e^{k(t - t_0)} + B_0$
Пирамида	$V = \frac{1}{3}Bh$		

