

# АЛГЕБРА I (ЕДИНЬИ КОМПЛЕКС)

Четверг, 28 января 2016 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. Вся работа должна быть написана ручкой, кроме графиков и чертежей, которые должны быть выполнены 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. Если вы не подпишете это заявление, ваш лист с ответами не будет принят.

## Примечание

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

НЕ ОТКРЫВАЙТЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БУКЛЕТ, ПОКА НЕ БУДЕТ ПОДАН СИГНАЛ.

## Часть I

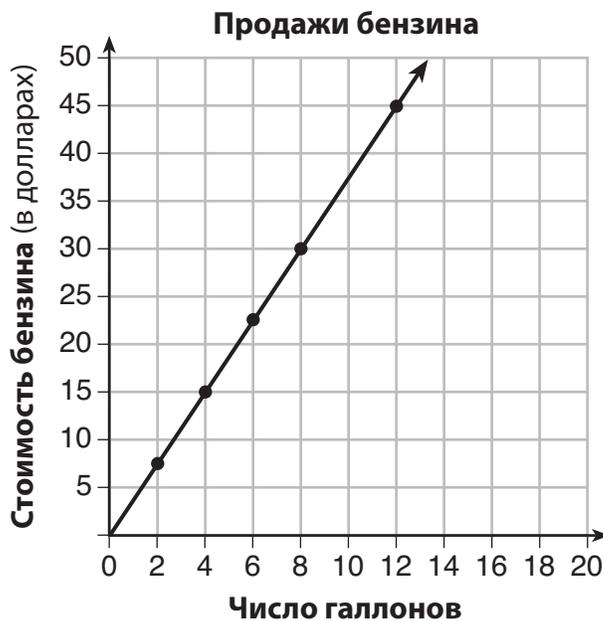
Ответьте на все 24 вопроса этой части. За каждый правильный ответ присваивается 2 балла. Неполное количество баллов не выставляется. Для определения ответа используйте информацию, предоставленную в соответствующем вопросе. Обратите внимание, что в диаграммах может не соблюдаться масштаб. Для каждого 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]

Используйте пустые поля для вычислений.

1 Функция  $f(x) = (x - 2)^2 + 4$  имеет минимальное значение при  $x$  равном

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

2 Представленный ниже график был создан работником заправочной станции.



Какое утверждение можно обосновать с помощью этого графика?

- (1) Если приобретается 10 галлонов бензина, оплата составляет 35\$.
- (2) Оплата за каждый приобретенный галлон бензина составляет 3,75\$.
- (3) Оплата за каждые приобретенные 2 галлона бензина составляет 5,00\$.
- (4) Если приобретено ноль галлонов бензина, значит, было проехано ноль миль.



6 Майкл занимает деньги у дяди под простой процент, который рассчитывается с помощью формулы  $I = Prt$ . Для определения процентной ставки  $r$  Майкл преобразовал формулу так, чтобы найти  $r$ . В новой формуле  $r$  равняется

(1)  $\frac{I-P}{t}$

(3)  $\frac{I}{Pt}$

(2)  $\frac{P-I}{t}$

(4)  $\frac{Pt}{I}$

7 Какое уравнение эквивалентно уравнению  $y - 34 = x(x - 12)$ ?

(1)  $y = (x - 17)(x + 2)$

(3)  $y = (x - 6)^2 + 2$

(2)  $y = (x - 17)(x - 2)$

(4)  $y = (x - 6)^2 - 2$

8 Уравнение  $A = 1300(1,02)^7$  используется для вычисления суммы денег на сберегательном счете. Что в этом уравнении представляет число 1,02?

(1) Уменьшение на 0,02 %

(3) Уменьшение на 2 %

(2) Рост на 0,02 %

(4) Рост на 2 %

9 Функция  $f(x) = 2x^2 - 4x - 6$  принимает нулевое значение в точках

(1) 3 и -1

(3) -3 и 1

(2) 3 и 1

(4) -3 и -1

10 Если вычесть  $(2x - 3)^2$  из  $5x^2$ , то результат будет равен

(1)  $x^2 - 12x - 9$

(3)  $x^2 + 12x - 9$

(2)  $x^2 - 12x + 9$

(4)  $x^2 + 12x + 9$

11 Прямоугольный дворик Джо имеет размер 10 футов на 12 футов. Он хочет увеличить площадь на 50 % и планирует увеличить каждый размер на равную величину  $x$ . Какое уравнение можно использовать для определения значения  $x$ ?

- (1)  $(10 + x)(12 + x) = 120$       (3)  $(15 + x)(18 + x) = 180$   
(2)  $(10 + x)(12 + x) = 180$       (4)  $(15)(18) = 120 + x^2$

12 После полного разложения на множители выражение  $x^3 - 13x^2 - 30x$  имеет вид

- (1)  $x(x + 3)(x - 10)$                       (3)  $x(x + 2)(x - 15)$   
(2)  $x(x - 3)(x - 10)$                       (4)  $x(x - 2)(x + 15)$

13 В таблице показана стоимость отправки почтовой открытки в разные годы. В течение какого интервала времени стоимость увеличивалась с максимальной средней скоростью?

Год	1898	1971	1985	2006	2012
Стоимость (центы)	1	6	14	24	35

- (1) 1898–1971                                  (3) 1985–2006  
(2) 1971–1985                                  (4) 2006–2012

14 При решении уравнения  $x^2 - 8x - 7 = 0$  посредством дополнения до полного квадрата какое уравнение используется на одном из шагов решения?

- (1)  $(x - 4)^2 = 9$                               (3)  $(x - 8)^2 = 9$   
(2)  $(x - 4)^2 = 23$                               (4)  $(x - 8)^2 = 23$

15 Строительная компания использует функцию  $f(p)$ , где  $p$  представляет число сотрудников, работающих над проектом, чтобы смоделировать сумму денег, затрачиваемую на завершение проекта. Корректной областью определения для этой функции будут

- (1) положительные целые числа  
(2) положительные действительные числа  
(3) и положительные, и отрицательные целые числа  
(4) и положительные, и отрицательные действительные числа

Используйте пустые поля  
для вычислений.

16 Какая функция представлена в таблице?

x	f(x)
-2	$\frac{1}{9}$
-1	$\frac{1}{3}$
0	1
1	3
2	9
3	27

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

(3)  $f(x) = -x^3$

(2)  $f(x) = x + 3$

(4)  $f(x) = 3^x$

17 Даны функции  $h(x) = \frac{1}{2}x + 3$  и  $j(x) = |x|$ . При каком значении  $x$   
 $h(x) = j(x)$ ?

(1) -2

(3) 3

(2) 2

(4) -6

18 Какая рекуррентно заданная функция представляет последовательность 3, 7, 15, 31...?

(1)  $f(1) = 3, f(n + 1) = 2f(n) + 3$

(2)  $f(1) = 3, f(n + 1) = 2f(n) - 1$

(3)  $f(1) = 3, f(n + 1) = 2f(n) + 1$

(4)  $f(1) = 3, f(n + 1) = 3f(n) - 2$

19 Множеством значений функции, заданной как  $y = 5^x$ , является

(1)  $y < 0$

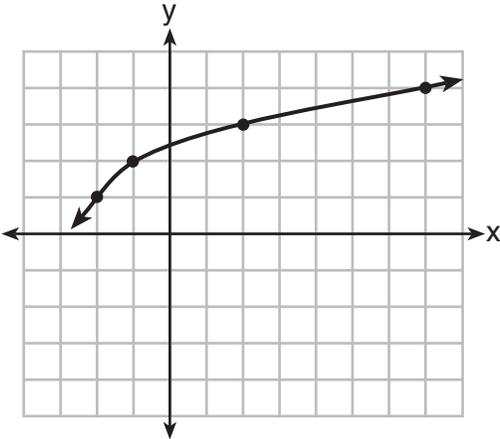
(3)  $y \leq 0$

(2)  $y > 0$

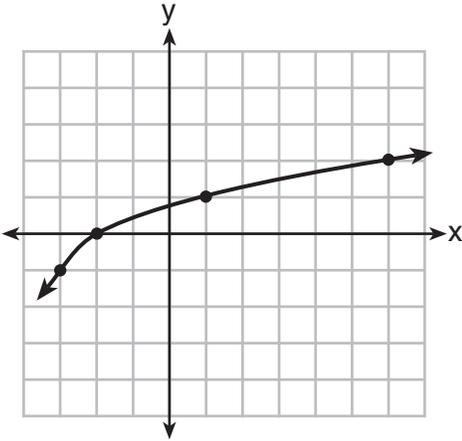
(4)  $y \geq 0$

Используйте пустые поля для вычислений.

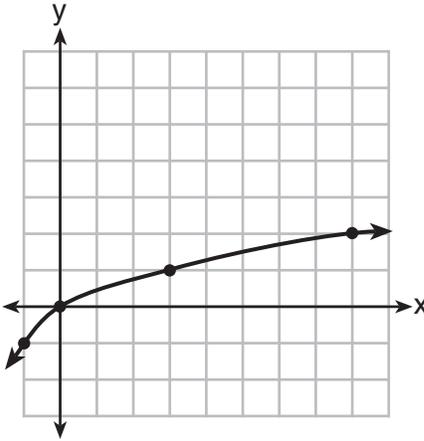
20 Ниже представлен график функции  $y = f(x)$ .



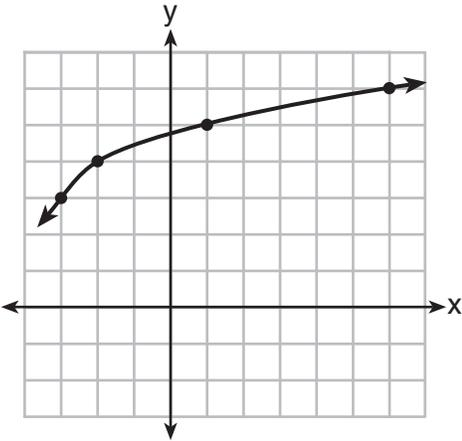
Как выглядит график функции  $y = f(x + 1) - 2$ ?



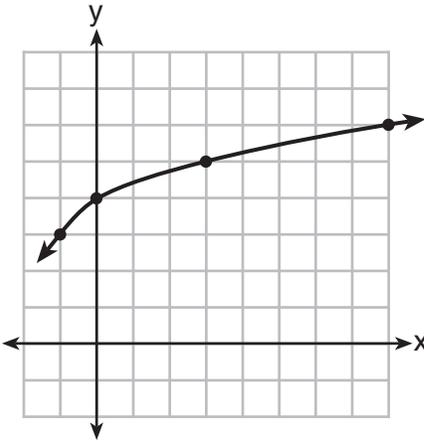
(1)



(3)



(2)



(4)

Используйте пустые поля для вычислений.

21 Какую пару уравнений *нельзя* использовать для решения следующих уравнений относительно  $x$  и  $y$ ?

$$\begin{aligned}4x + 2y &= 22 \\ -2x + 2y &= -8\end{aligned}$$

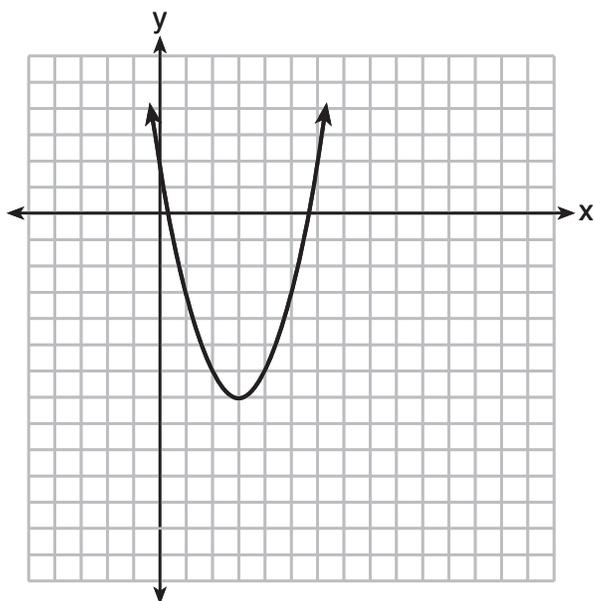
(1)  $4x + 2y = 22$   
 $2x - 2y = 8$

(3)  $12x + 6y = 66$   
 $6x - 6y = 24$

(2)  $4x + 2y = 22$   
 $-4x + 4y = -16$

(4)  $8x + 4y = 44$   
 $-8x + 8y = -8$

22 Ниже показан график функции.



У какой из следующих функций минимум *меньше*, чем у функции, показанной на графике?

(1)  $y = x^2 - 6x + 7$

(3)  $y = x^2 - 2x - 10$

(2)  $y = |x + 3| - 6$

(4)  $y = |x - 8| + 2$

Используйте пустые поля  
для вычислений.

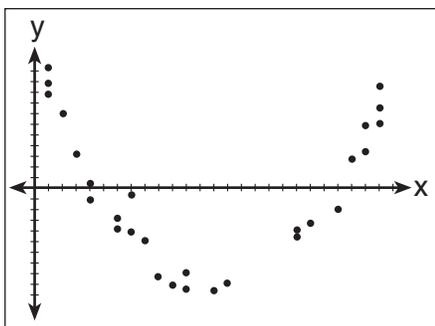
23 Гришэм рассматривает следующие три ситуации.

- I. В течение первых 28 дней подсолнух растет со скоростью 3,5 см в день.
- II. После покупки стоимость автомобиля уменьшается на 15 % в год.
- III. Число бактерий в культуре во время эксперимента утраивается каждые два дня.

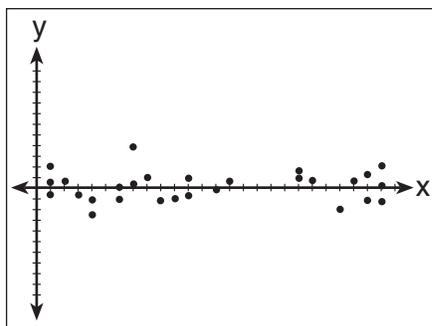
Какие из этих утверждений описывает случай с равной разностью за равные интервалы?

- (1) только I
- (2) только II
- (3) I и III
- (4) II и III

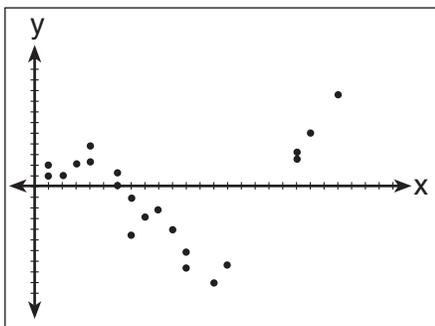
24 После выполнения нескольких анализов набора данных Джеки исследует диаграмму рассеяния значений остатков для каждого анализа. Какая диаграмма рассеяния отображает наилучшую линейную аппроксимацию для данных?



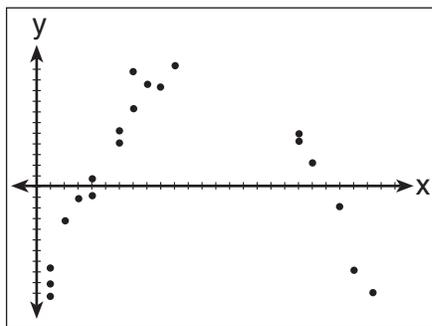
(1)



(3)



(2)



(4)

## Часть II

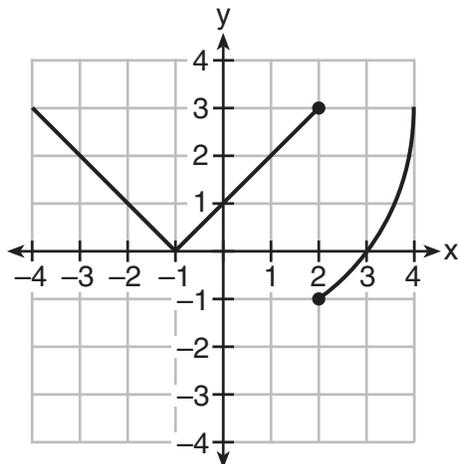
Ответьте на все 8 вопросов этой части. За каждый правильный ответ присваивается 2 балла. Четко опишите все необходимые действия, включая соответствующие подстановки в формулы, диаграммы, графики, схемы и т. п. Для определения ответа используйте информацию, предоставленную в соответствующем вопросе. Обратите 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 В таблице представлена функция  $t(x)$ .

$x$	$t(x)$
-3	10
-1	7,5
1	5
3	2,5
5	0

Определите, является ли функция  $t(x)$  линейной или экспоненциальной. Поясните свой ответ.

26 Марсель утверждает, что показанный ниже график представляет функцию.

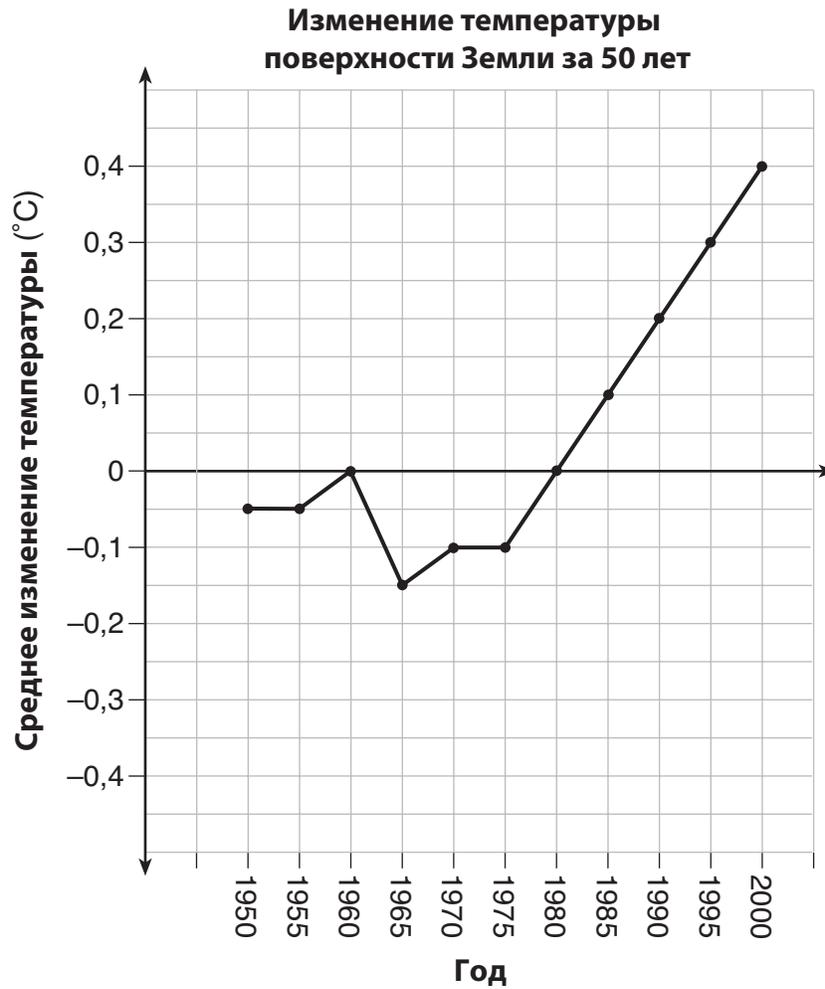


Определите, прав ли Марсель. Обоснуйте свой ответ.

**27** Решите уравнение относительно  $y$ .

$$(y - 3)^2 = 4y - 12$$

28 На графике показаны колебания средней температуры поверхности Земли в период 1950–2000 гг., согласно одному источнику.



В какие годы колебания температуры были максимальными за единицу времени? Поясните, как был получен ответ.

**29** Стоимость посещения спортивного зала можно смоделировать функцией  $C(m) = 50m + 79,50$ , где  $C(m)$  является полной стоимостью абонемента на  $m$  месяцев.

Поясните, что означают наклон функции  $y$  и точка ее пересечения с осью, если говорить о расходах на абонемент в спортивный зал.

**30** Класс статистики во время обеденного перерыва провел опрос нескольких учеников, чтобы собрать мнения о предпочтительных телевизионных передачах. Результаты опроса суммированы в таблице.

**Предпочтительные передачи**

	<b>Комедия</b>	<b>Драма</b>
<b>Мальчики</b>	70	35
<b>Девочки</b>	48	42

На основе этой выборки спрогнозируйте, сколько из 351 обучающегося в школе мальчика предпочтут комедию. Обоснуйте свой ответ.

**31** При условии, что  $a > b$ , выразите  $x$  через  $a$  и  $b$ :

$$b(x - 3) \geq ax + 7b$$

**32** Джейкоб и Джессика изучают рост числа одуванчиков. Джейкоб обнаружил, что рост за  $t$  недель можно задать функцией  $f(t) = (8) \cdot 2^t$ . Джессика определила, что функция роста за  $t$  недель имеет вид  $g(t) = 2^{t+3}$ .

Вычислите число одуванчиков, которое будет у каждого из них через 5 недель.

Исходя из прироста для каждой функции, опишите взаимосвязь между  $f(t)$  и  $g(t)$ .

### 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 Пусть функция  $h(t) = -16t^2 + 64t + 80$  представляет высоту объекта над землей через  $t$  секунд. Определите количество секунд, которое потребуется для достижения максимальной высоты. Обоснуйте свой ответ.

Укажите интервал времени в секундах, в течение которого высота объекта *уменьшается*. Поясните свой ответ.

**34** Учитель Фреда задал классу квадратичную функцию  $f(x) = 4x^2 + 16x + 9$ .

a) Укажите два разных метода, которые Фред может использовать для решения уравнения  $f(x) = 0$ .

b) Используя один из методов, указанных в части a, решите уравнение  $f(x) = 0$  относительно  $x$  с точностью до одной десятой.

35 Эрика, менеджер Stellarbeans, собирает данные о максимальной дневной температуре и выручке от продажи кофе. Данные за девять дней прошлой осени показаны в таблице.

	День 1	День 2	День 3	День 4	День 5	День 6	День 7	День 8	День 9
Максимальная температура, $t$	54	50	62	67	70	58	52	46	48
Продажи кофе, $f(t)$	2900 \$	3080 \$	2500 \$	2380 \$	2200 \$	2700 \$	3000 \$	3620 \$	3720 \$

Укажите функцию линейной регрессии  $f(t)$  для оценки продажи кофе за день при максимальной температуре  $t$ . Округлите все значения до ближайшего целого числа.

Укажите коэффициент корреляции данных  $r$  с точностью до одной сотой. Указывает ли  $r$  на сильную линейную взаимосвязь переменных? Поясните свой ответ.

**36** У подрядчика есть 48 метров изгороди, которую он планирует использовать по периметру прямоугольного сада. Длина одной из сторон сада представлена переменной  $x$ , а площадь сада составляет 108 квадратных метров.

Определите алгебраическим способом размеры сада в метрах.

#### Часть IV

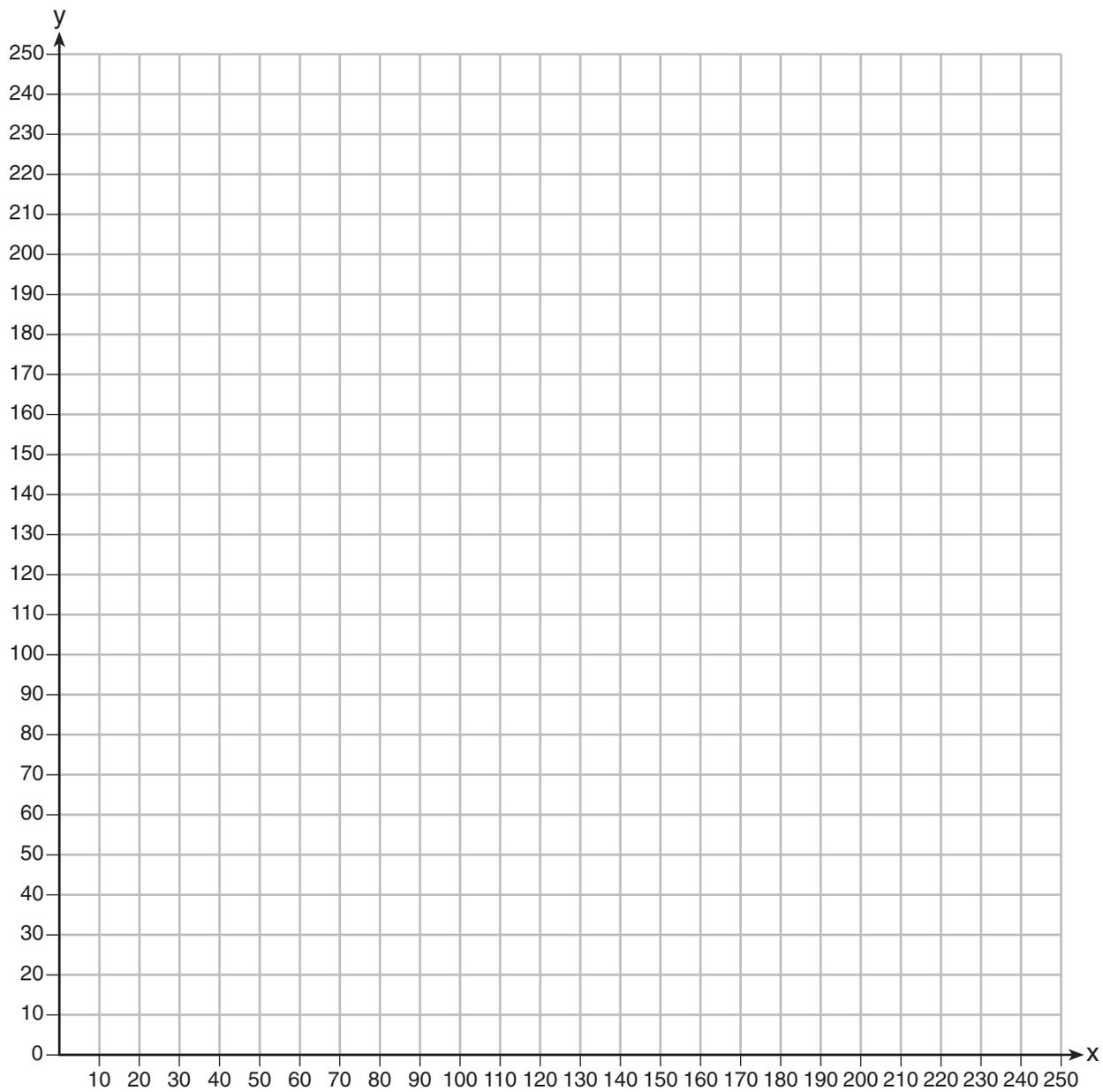
Ответьте на вопрос этой части. За правильный ответ присваивается 6 баллов. Четко опишите все необходимые действия, включая соответствующие подстановки в формулы, диаграммы, графики, схемы и т. п. Для определения ответа используйте предоставленную информацию. Обратите внимание, что в диаграммах может 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 Кинотеатр Reel Good Cinema проводит математическое исследование. В кинотеатре 200 зрительных мест. Билет для взрослого стоит 12,50\$, а детский билет стоит 6,25\$. Цель кинотеатра состоит в продаже билетов на сумму не менее 1500\$.

Запишите систему линейных неравенств, которую можно использовать для поиска возможных комбинаций числа  $x$  билетов для взрослых и числа  $y$  детских билетов, удовлетворяющих цели кинотеатра.

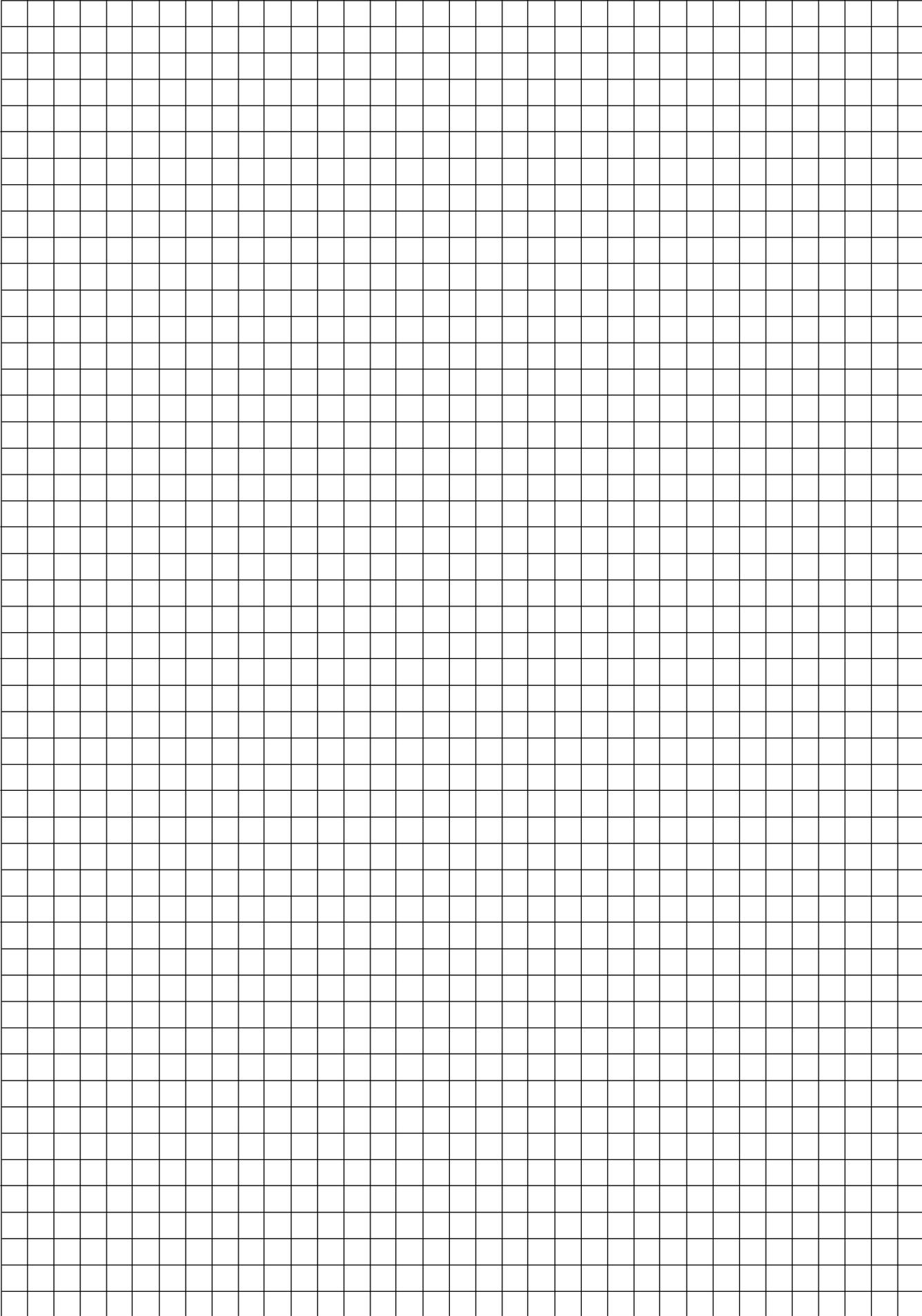
Постройте график решения этой системы неравенств в системе координат, представленной на следующей странице. Обозначьте решение буквой  $S$ .

Марта утверждает, что продажа 30 билетов для взрослых и 80 билетов для детей позволит кинотеатру достигнуть цели. Поясните, права ли она, используя построенный график.





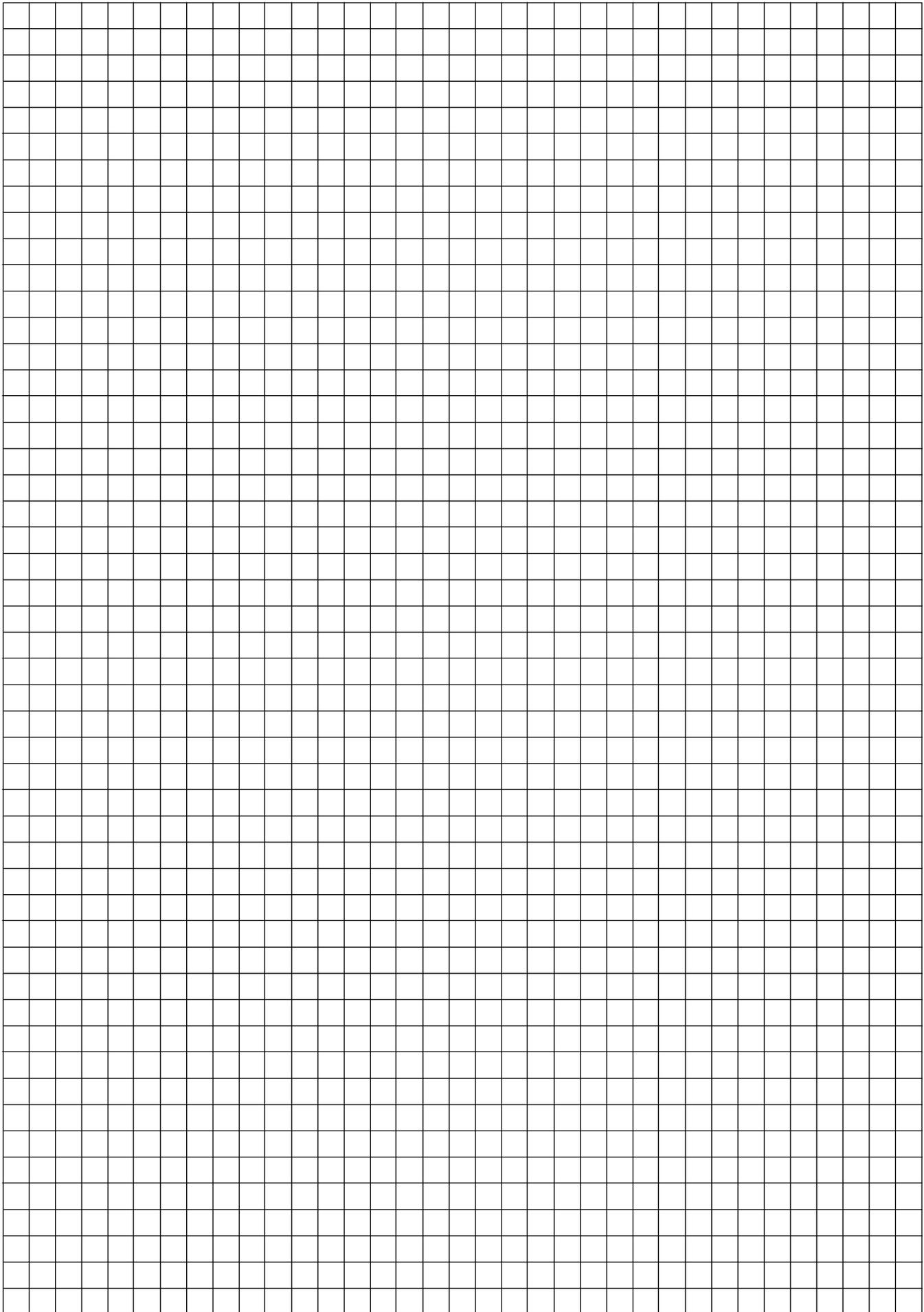
**Лист в клеточку для черновика — работа, выполненная на этом листе, не оценивается.**



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 чашка = 8 жидких унций
1 метр = 39,37 дюйма	1 фунт = 16 унций	1 пинта = 2 чашки
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	$A = \frac{1}{2}bh$
Параллелограмм	$A = bh$
Круг	$A = \pi r^2$
Круг	$C = \pi d$ или $C = 2\pi r$
Обычная призма	$V = Bh$
Цилиндр	$V = \pi r^2 h$
Сфера	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$
Конус	$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$
Пирамида	$V = \frac{1}{3}Bh$

Теорема Пифагора	$a^2 + b^2 = c^2$
Формула корней квадратного уравнения	$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
Арифметическая прогрессия	$a_n = a_1 + (n - 1)d$
Геометрическая прогрессия	$a_n = a_1 r^{n - 1}$
Геометрический ряд	$S_n = \frac{a_1 - a_1 r^n}{1 - r}$ , где $r \neq 1$
Радян	1 радиан = $\frac{180}{\pi}$ градусов
Градус	1 градус = $\frac{\pi}{180}$ радиан
Экспоненциальное возрастание/ убывание	$A = A_0 e^{k(t - t_0)} + B_0$

Линия отрыва

Линия отрыва

Напечатано на вторичной бумаге