



АЛГЕБРА I

(Единый комплекс)

Вторник, 13 июня 2017 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 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 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 черновики 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 вы до начала экзамена 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.

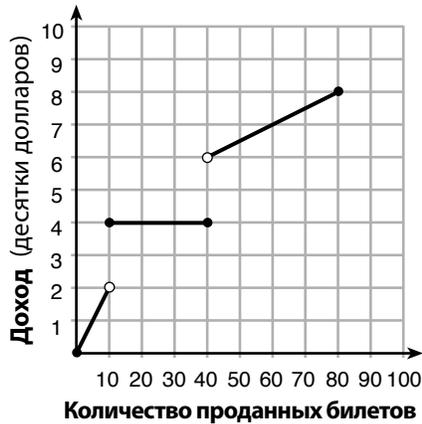
НЕ ОТКРЫВАЙТЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БУКЛЕТ, ПОКА НЕ БУДЕТ ПОДАН СИГНАЛ.

Часть I

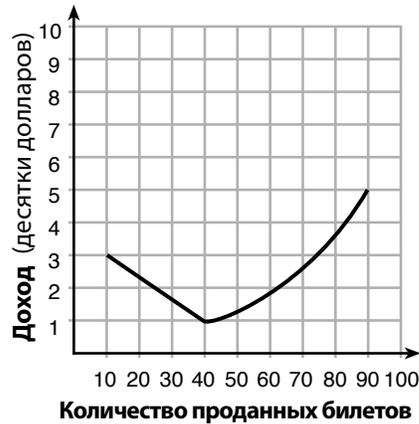
Ответьте на все 24 вопроса этой части. За каждый правильный ответ присваивается 2 балла. Неполное количество баллов не выставляется. Для определения ответа используйте информацию, предоставленную в соответствующем вопросе. Обратите внимание, что в диаграммах может не соблюдаться масштаб. Для каждого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

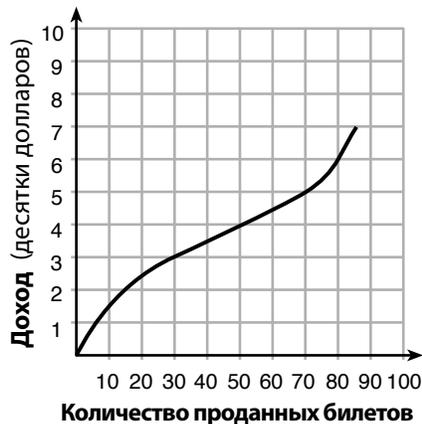
- 1 Чтобы отслеживать свои доходы, владелец ярмарочного павильона решил построить график своей продажи билетов. Он обнаружил, что его доходы уменьшаются только в случае, если он продал от 10 до 40 билетов. Какой график может проиллюстрировать его доходы?



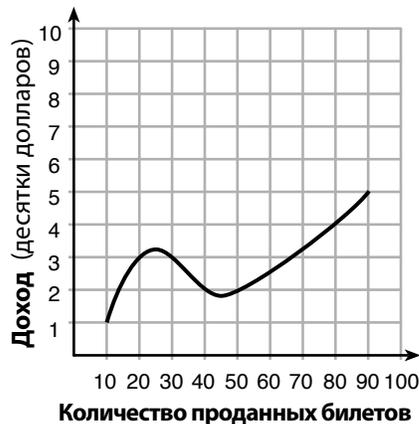
(1)



(3)



(2)



(4)

Используйте пустые поля
для вычислений.

2 Формула для площади поверхности прямоугольной призмы имеет вид $A = 2lw + 2hw + 2lh$, где l , w и h представляют длину, ширину и высоту соответственно. Какой член этой формулы *не* зависит от высоты?

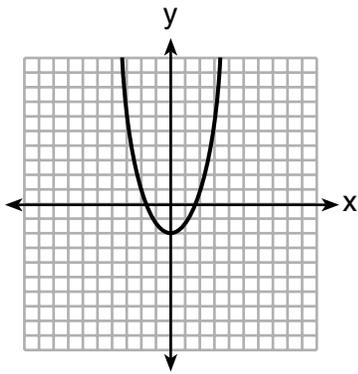
(1) A

(2) $2lw$

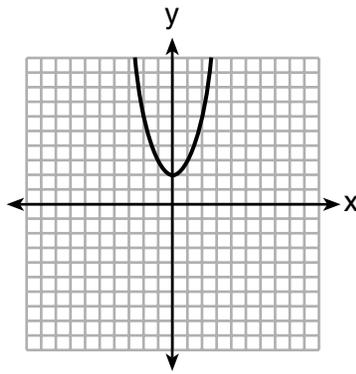
(3) $2hw$

(4) $2lh$

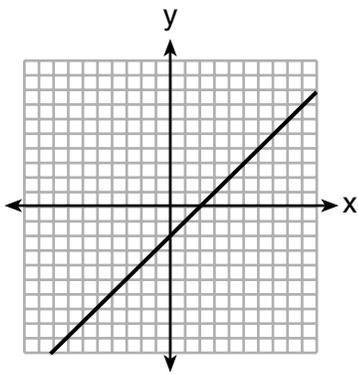
3 Какой график изображает функцию $y = \sqrt{x - 2}$?



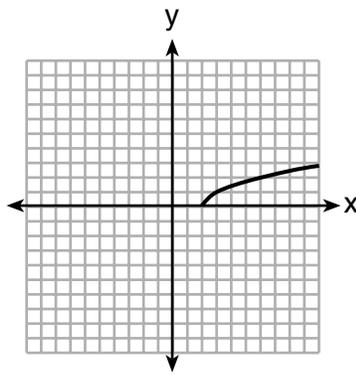
(1)



(3)



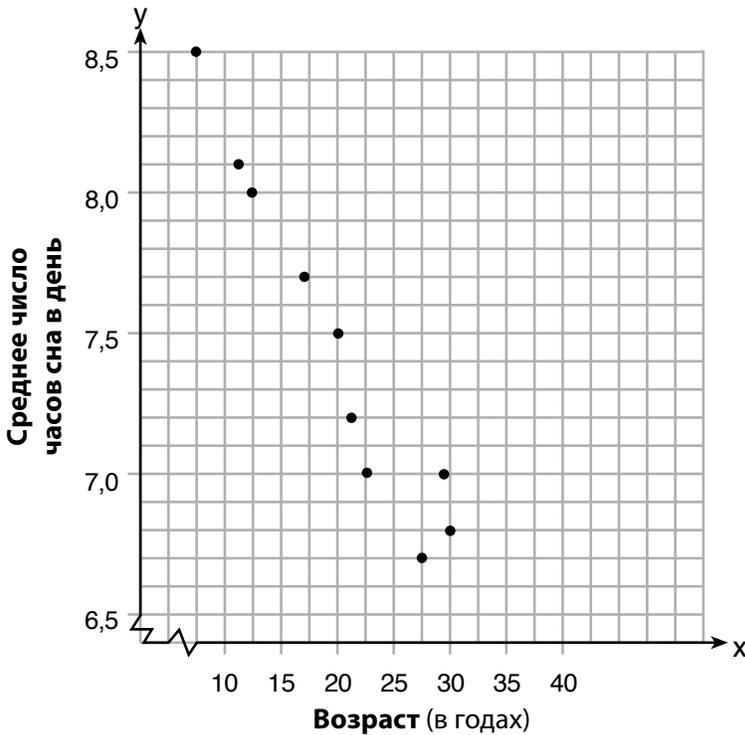
(2)



(4)

**Используйте пустые поля
для вычислений.**

4 Студент, изучающий сон, отложил на графике данные, как показано ниже.



Студент использовал уравнение прямой $y = -0,09x + 9,24$ для моделирования данных. Что означает скорость изменения данных на основании этих данных?

- (1) Среднее число часов сна в день увеличивается на 0,09 часа с увеличением возраста на год.
- (2) Среднее число часов сна в день уменьшается на 0,09 часа с увеличением возраста на год.
- (3) Среднее число часов сна в день увеличивается на 9,24 часа с увеличением возраста на год.
- (4) Среднее число часов сна в день уменьшается на 9,24 часа с увеличением возраста на год.

Используйте пустые поля
для вычислений.

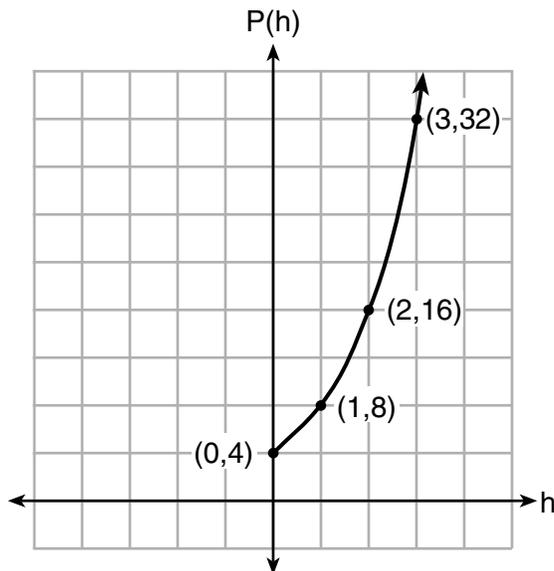
5 Линн, Джуди и Энн должны были для функции $f(x) = -2x^2 + 32$ найти значение $f(3)$. Линн получила ответ 14, Джуди — 4, а Энн — ± 4 . Кто из них прав?

- (1) только Линн (3) только Энн
(2) только Джуди (4) и Линн, и Джуди

6 Какое выражение эквивалентно $16x^4 - 64$?

- (1) $(4x^2 - 8)^2$ (3) $(4x^2 + 8)(4x^2 - 8)$
(2) $(8x^2 - 32)^2$ (4) $(8x^2 + 32)(8x^2 - 32)$

7 Винни собирает данные о популяции $P(h)$ для конкретного бактериального штамма в зависимости от времени в часах h как показано на следующем графике.



Какое уравнение соответствует графику $P(h)$?

- (1) $P(h) = 4(2)^h$ (3) $P(h) = 3h^2 + 0,2h + 4,2$
(2) $P(h) = \frac{46}{5}h + \frac{6}{5}$ (4) $P(h) = \frac{2}{3}h^3 - h^2 + 3h + 4$

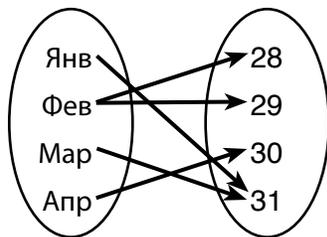
**Используйте пустые поля
для вычислений.**

8 Что является решением следующей системы уравнений?

$$\begin{aligned}y &= 2x + 8 \\ 3(-2x + y) &= 12\end{aligned}$$

- (1) решения нет (3) $(-1, 6)$
(2) бесконечное
множество решений (4) $(\frac{1}{2}, 9)$

9 На следующей диаграмме показано отображение.



Отображение

- (1) является функцией, так как для значения Фев существуют два выходных значения, 28 и 29
(2) является функцией, так как для двух входных значений, Янв и Мар, существует выходное значение 31
(3) не является функцией, так как для значения Фев существуют два выходных значения, 28 и 29
(4) не является функцией, так как для двух входных значений, Янв и Мар, существует выходное значение 31

10 Какой многочлен обращается в ноль в -3 , 0 и 4 ?

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

**Используйте пустые поля
для вычислений.**

11 Во время своих летних каникул Джордан работает в ландшафтной компании. Ему платят 12\$ в час за кошение газонов и 14\$ в час за посадку садов. Он может работать не больше 40 часов в неделю и хотел бы заработать не менее 250\$ за эту неделю. Если m представляет количество часов кошения газонов, а g представляет количество часов посадки садов, какую систему неравенств можно было бы использовать, чтобы задать указанные условия?

- (1) $m + g \leq 40$
 $12m + 14g \geq 250$
- (2) $m + g \geq 40$
 $12m + 14g \leq 250$
- (3) $m + g \leq 40$
 $12m + 14g \leq 250$
- (4) $m + g \geq 40$
 $12m + 14g \geq 250$

12 Энн положила 1000\$ на счет с годовой процентной ставкой 1,3%. Она не делала взносов или снятий со счета в течение 2 лет. Если сложные проценты начислялись ежегодно, какое уравнение представляет состояние счета через 2 года?

- (1) $A = 1000(1 - 0,013)^2$
- (2) $A = 1000(1 + 0,013)^2$
- (3) $A = 1000(1 - 1,3)^2$
- (4) $A = 1000(1 + 1,3)^2$

13 Какое значение x будет решением неравенства $47 - 4x < 7$?

- (1) -13
- (2) -10
- (3) 10
- (4) 11

14 Белла записала данные и использовала свой графический калькулятор, чтобы найти уравнение для кривой наилучшей аппроксимации. Затем она использовала коэффициент взаимосвязи, чтобы определить тесноту линейной связи.

Какой коэффициент взаимосвязи представляет наиболее тесную линейную зависимость?

- (1) 0,9
- (2) 0,5
- (3) -0,3
- (4) -0,8

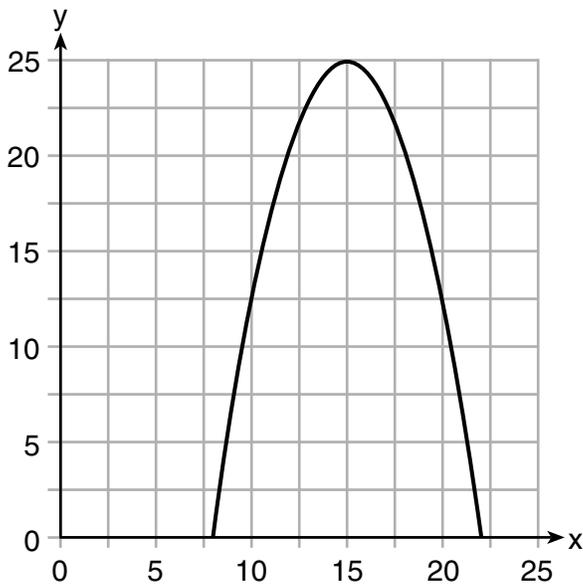
15 Ниже перечислены значения роста в дюймах для 12 студентов.

61, 67, 72, 62, 65, 59, 60, 79, 60, 61, 64, 63

Какое утверждение лучше всего описывает распределение этих данных?

- (1) Набор данных распределен равномерно.
- (2) Медиана данных равняется 59,5.
- (3) Набор данных асимметричен, так как 59 является единственным значением меньше 60.
- (4) Значение 79 является выбросом, который может повлиять на среднеквадратичное отклонение этих данных.

16 Ниже показан график квадратичной функции.



Эта функция может описываться уравнением

- (1) $q(x) = \frac{1}{2}(x + 15)^2 - 25$
- (2) $q(x) = -\frac{1}{2}(x + 15)^2 - 25$
- (3) $q(x) = \frac{1}{2}(x - 15)^2 + 25$
- (4) $q(x) = -\frac{1}{2}(x - 15)^2 + 25$

Используйте пустые поля
для вычислений.

17 Какие утверждения являются истинными для двух квадратичных функций: $g(x)$, показанной в следующей таблице, и $f(x) = (x - 3)^2 + 2$?

| x | $g(x)$ |
|-----|--------|
| 0 | 4 |
| 1 | -1 |
| 2 | -4 |
| 3 | -5 |
| 4 | -4 |
| 5 | -1 |
| 6 | 4 |

- (1) У них имеется одинаковая вершина.
- (2) У них имеются одинаковые нули.
- (3) У них имеется одинаковая ось симметрии.
- (4) Они пересекаются в двух точках.

18 Пусть функция $f(n)$ определяется следующим образом:

$$f(1) = 2$$
$$f(n) = -5f(n - 1) + 2$$

Какой набор может представлять набор значений функции?

- (1) $\{2, 4, 6, 8, \dots\}$
- (2) $\{2, -8, 42, -208, \dots\}$
- (3) $\{-8, -42, -208, 1042, \dots\}$
- (4) $\{-10, 50, -250, 1250, \dots\}$

19 Ниже приведено уравнение.

$$4(x - 7) = 0,3(x + 2) + 2,11$$

Решением уравнения является число

- (1) 8,3
- (2) 8,7
- (3) 3
- (4) -3

**Используйте пустые поля
для вычислений.**

23 Формула для интенсивности тока крови имеет вид $F = \frac{p_1 - p_2}{r}$, где F — интенсивность тока, p_1 — начальное давление, p_2 — конечное давление, а r — сопротивление, создаваемое размером кровеносного сосуда. Какую формулу *нельзя* вывести из данной формулы?

(1) $p_1 = Fr + p_2$

(3) $r = F(p_2 - p_1)$

(2) $p_2 = p_1 - Fr$

(4) $r = \frac{p_1 - p_2}{F}$

24 Морган бросает мяч в воздух. Высота мяча над поверхностью в футах моделируется функцией $h(t) = -16t^2 + 24t$, где t представляет время в секундах после броска. Какова наиболее подходящая область определения для этой ситуации?

(1) $0 \leq t \leq 1,5$

(3) $0 \leq h(t) \leq 1,5$

(2) $0 \leq t \leq 9$

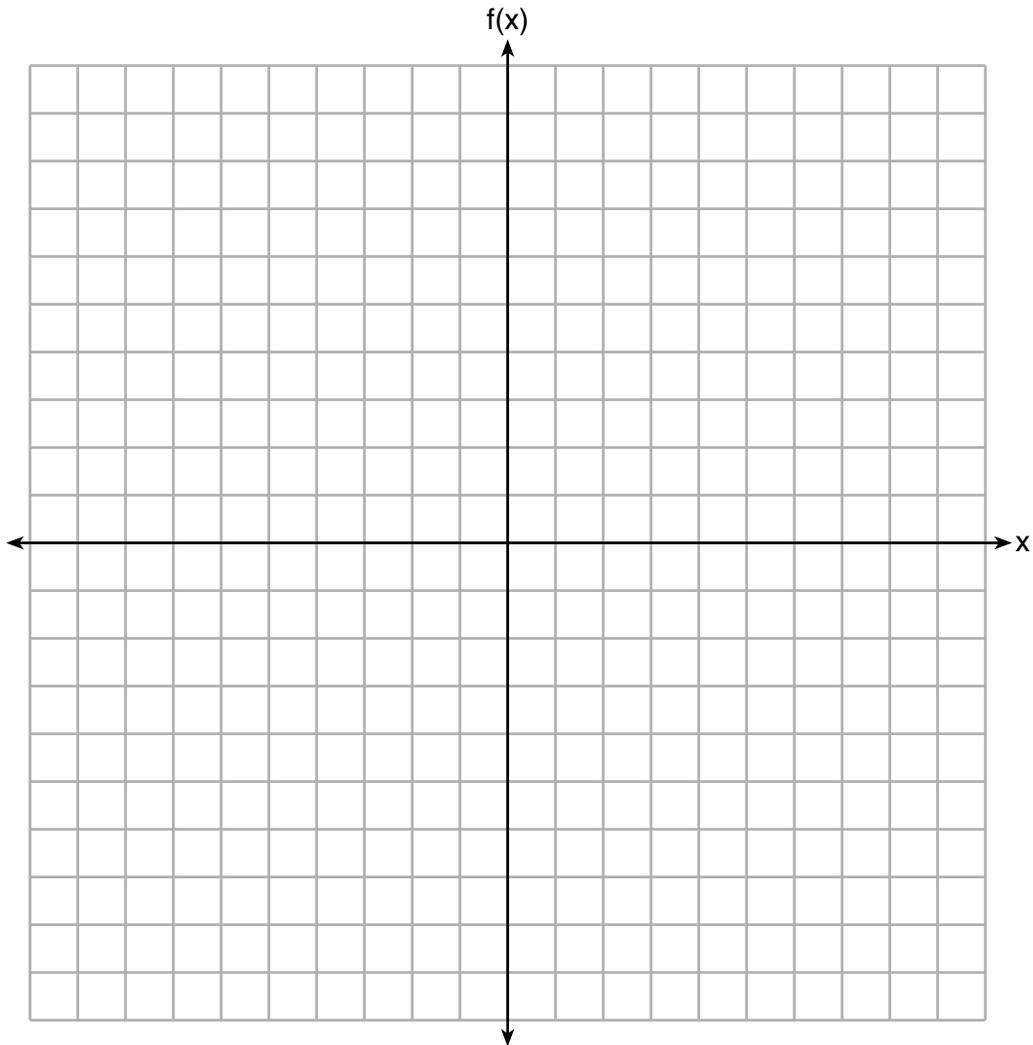
(4) $0 \leq h(t) \leq 9$

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 Упростите выражение: $(3x^2 + 4x - 8) - (-2x^2 + 4x + 2)$

26 Постройте график функции $f(x) = -x^2 - 6x$ в следующей системе координат.



Определите координаты вершины графика.

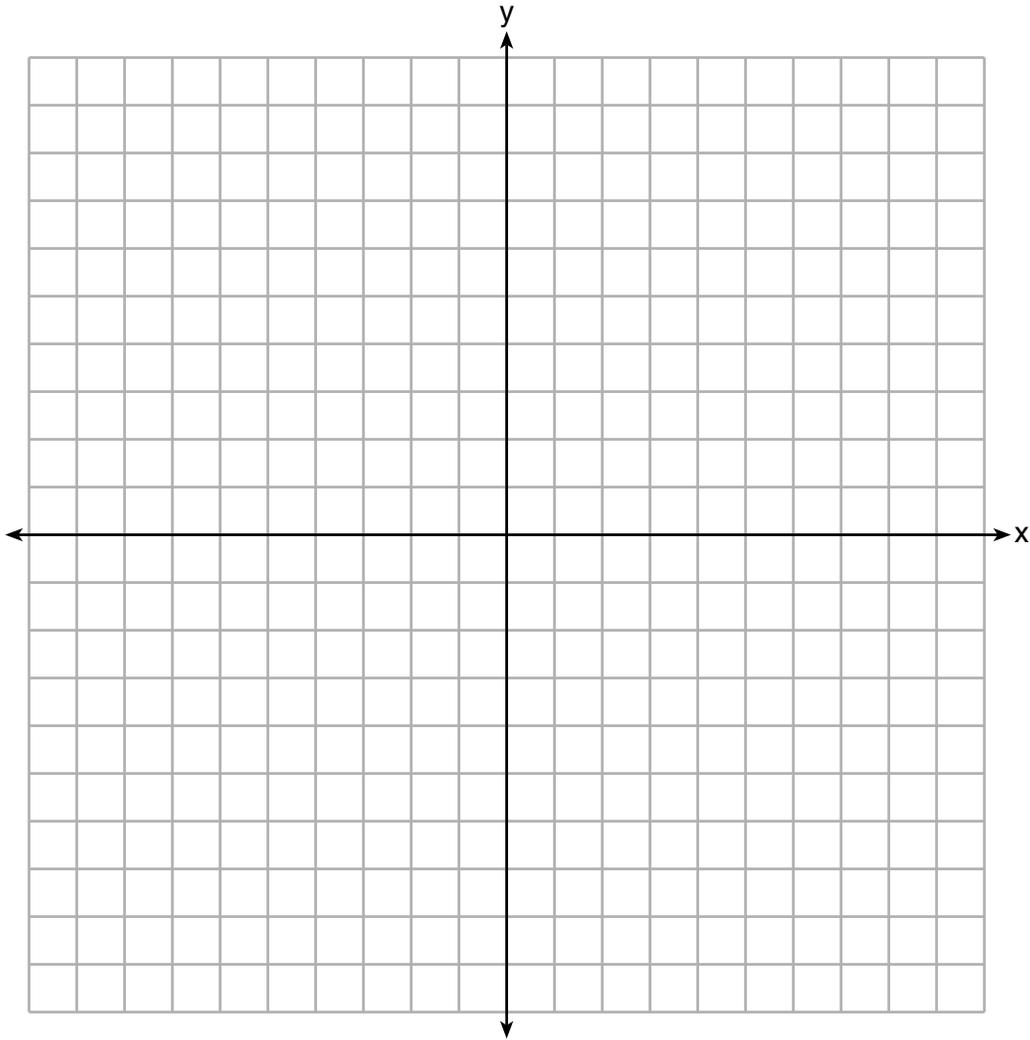
27 Определите, является ли значение $7 - \sqrt{2}$ рациональным или иррациональным. Объясните свой ответ.

28 Стоимость автомобиля $v(t)$ уменьшается согласно функции $v(t) = P(0,85)^t$, где P — это цена покупки автомобиля, а t — время в годах после покупки. Определите процент *уменьшения* стоимости автомобиля за каждый год. Обоснуйте свой ответ.

29 Был проведен опрос 100 студентов. Оказалось, что 60 студентов смотрят спортивные передачи и 34 из этих студентов не любят поп-музыку. Из тех студентов, которые *не* смотрят спортивные программы, 70 % любят поп-музыку. Заполните двумерную таблицу частот.

| | Смотрят спорт | Не смотрят спорт | Итого |
|----------------------------|----------------------|-------------------------|--------------|
| Любят поп-музыку | | | |
| Не любят поп-музыку | | | |
| Итого | | | |

30 Постройте график неравенства $y + 4 < -2(x - 4)$ в следующей системе координат.



31 Пусть $f(x) = x^2$ и $g(x) = x$. Определите значение или значения x , удовлетворяющие уравнению $f(x) = g(x)$.

32 Опишите влияние каждого преобразования на функцию $f(x) = |x|$, где $a > 0$.

$$g(x) = |x - a|$$

$$h(x) = |x| - a$$

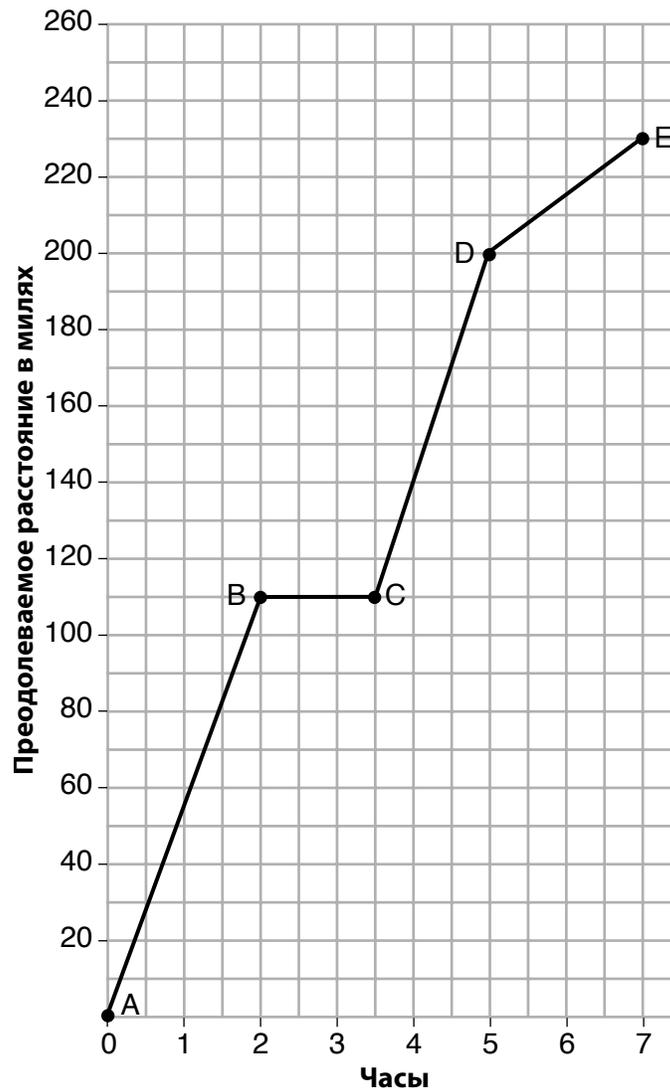
Часть III

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 Функция $r(x)$ определена выражением $x^2 + 3x - 18$. Используйте разложение на множители, чтобы определить нули $r(x)$.

Объясните, как выглядят нули на графике $r(x)$.

34 Следующий график моделирует путешествие Крейга к своему другу в другом штате. Во время путешествия ему приходится ехать и по магистрали, и по городу.



Какой из интервалов на этом графике, наиболее вероятно, представляет езду Крейга по городу? Объясните свою аргументацию.

Вопрос 34 продолжается на следующей странице.

Вопрос 34 (продолжение)

Объясните, что могло произойти в интервале от B до C .

Определите среднюю скорость Крейга с точностью до *одной десятой мили в час* для всего путешествия.

35 Дано:

$$g(x) = 2x^2 + 3x + 10$$

$$k(x) = 2x + 16$$

Решите уравнение $g(x) = 2k(x)$ алгебраически относительно x с точностью до *одной десятой*.

Объясните, почему вы выбрали именно этот метод решения квадратного уравнения.

36 У Майкла есть 10\$ на сберегательном счете. Согласно варианту 1, каждую неделю его счет будет пополняться на 100\$. Согласно варианту 2, сумма на его счете в конце каждой недели будет удваиваться.

Напишите функцию x , чтобы смоделировать каждый вариант сбережения.

Майкл хочет, чтобы по истечении 7 недель на его счете было не менее 700\$, чтобы он мог купить горный велосипед. Определите, какой вариант или варианты позволят ему достичь цели. 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]

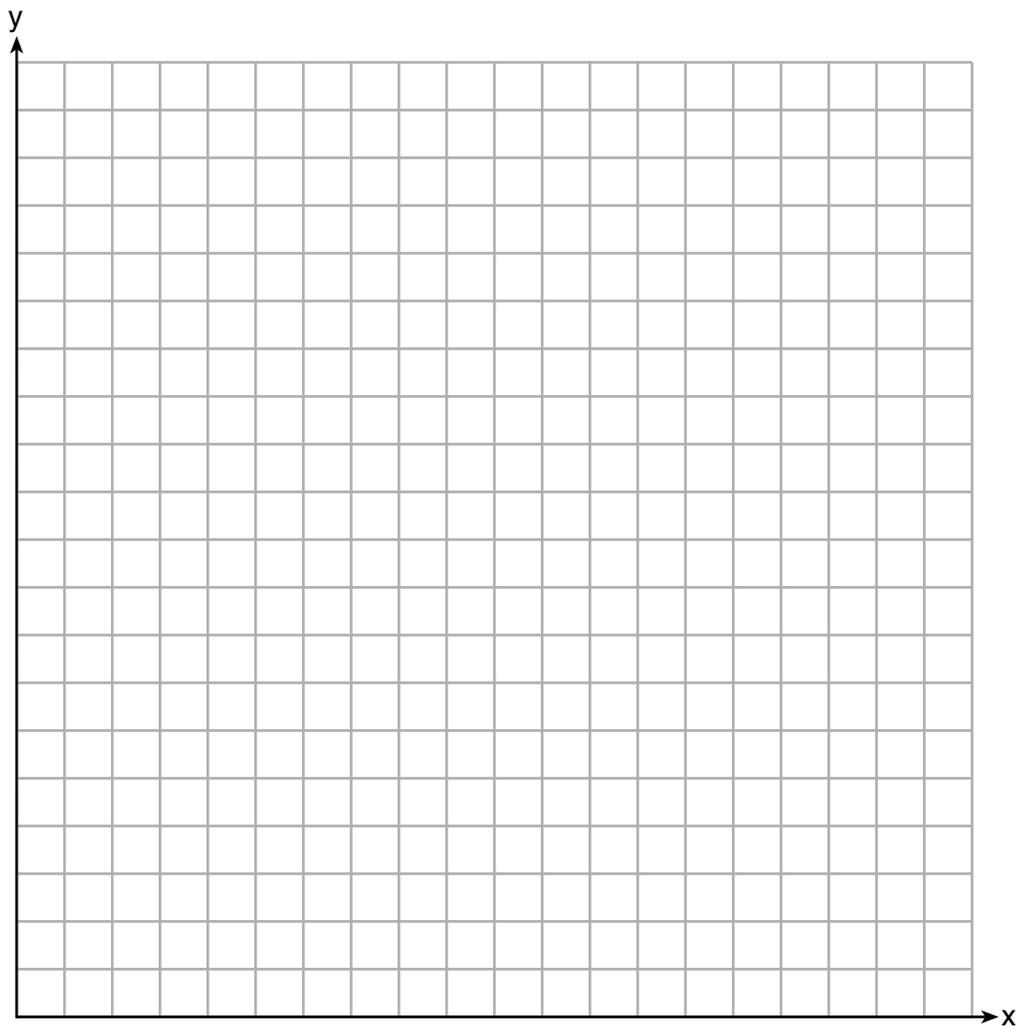
37 Школа Central High School имела пять участников в своей команде по плаванию в 2010 г. В течение нескольких следующих лет состав команды увеличивался в среднем на 10 участников в год. В хоре той же школы было 35 участников в 2010 г. Состав хора увеличивался на 5 участников в год.

Напишите систему уравнений для моделирования этой ситуации, где x представляет число лет после 2010 г.

Вопрос 37 продолжается на следующей странице.

Вопрос 37 (продолжение)

Постройте график системы уравнений в следующих осях координат.

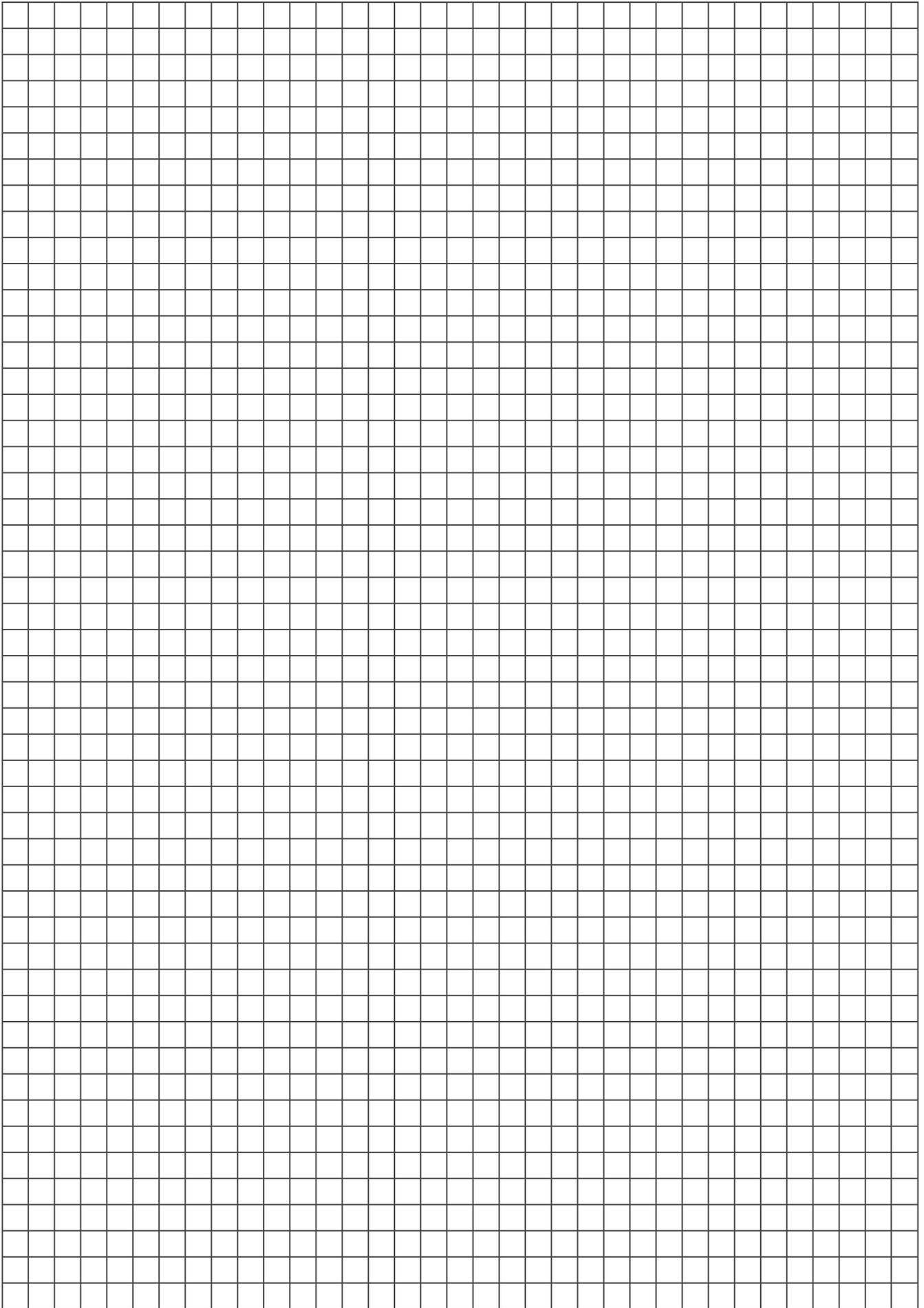


Подробно объясните, что означает каждая координата точки пересечения в контексте этой задачи.

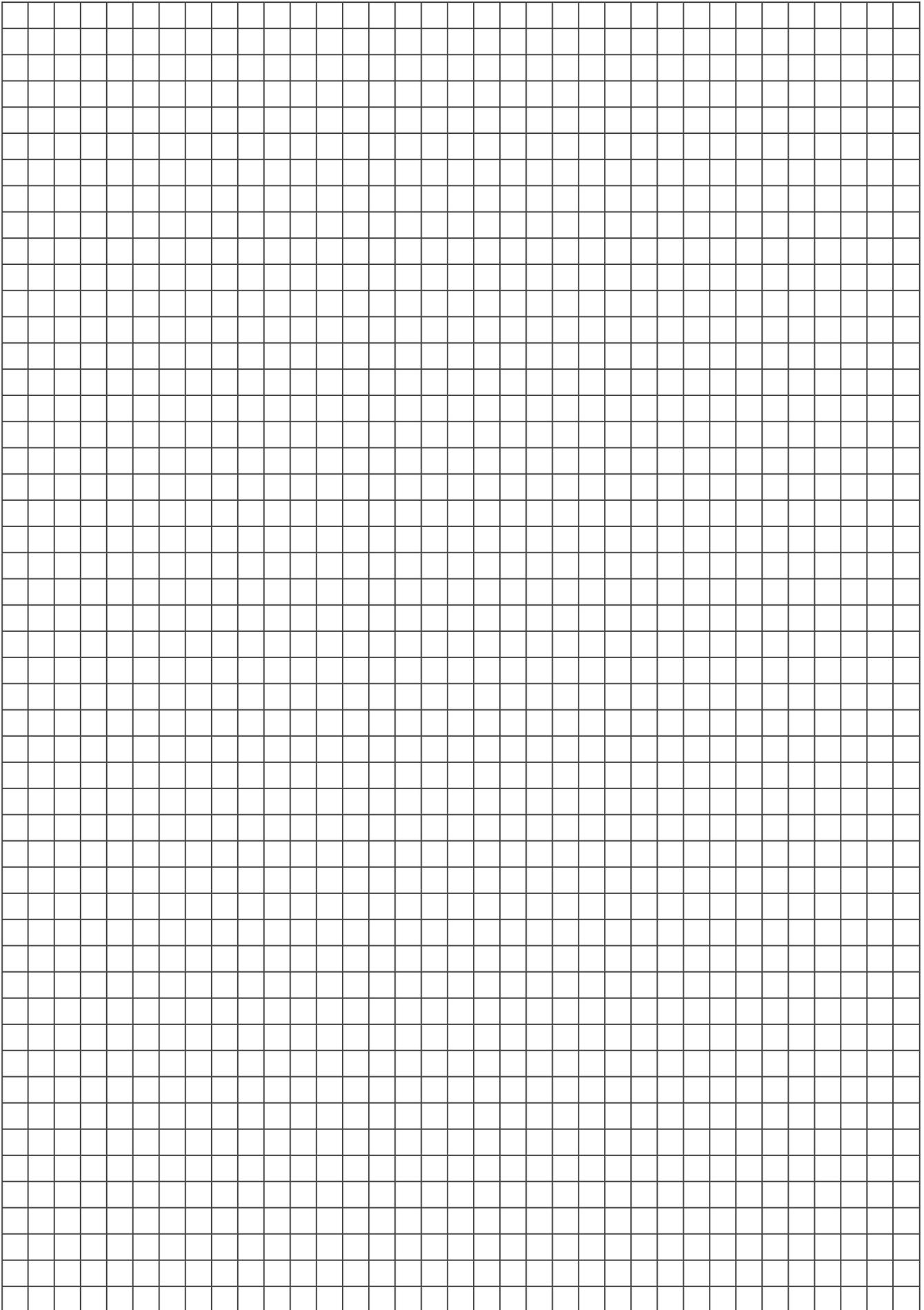
Лист в клеточку для черновика — работа, выполненная на этом листе, не оценивается.

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 | $A = A_0 e^{k(t - t_0)} + B_0$ |

