



# АЛГЕБРА I

Среда, 24 января 2024 — 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. 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 приведенном ниже графике представлена скорость человека, выгуливающего собаку, во время 30-минутной прогулки по окрестностям.

Используйте пустые поля для вычислений.



Какое утверждение лучше всего описывает, что делал человек, выгуливающий собаку, с 12 по 18 минуту прогулки?

- (1) Он шел с постоянной скоростью.
  - (2) Он шел с увеличивающейся скоростью.
  - (3) Он шел с уменьшающейся скоростью.
  - (4) Он стоял на одном месте.
- 2 Дано соотношение:  $\{(0,4), (2,6), (4,8), (x,7)\}$

При каком значении  $x$  это соотношение будет функцией?

- (1) 0
- (2) 2
- (3) 6
- (4) 4

**Используйте пустые поля для вычислений.**

3 Компания по прокату гидроциклов Speedy взимает страховой сбор и установила почасовую ставку аренды. Общую стоимость можно выразить функцией  $R(x) = 30 + 40x$ . Какие утверждения верны на основании этой модели?

- I.  $R(x)$  представляет собой общую стоимость.
- II.  $x$  – это количество часов аренды.
- III. \$40 – это страховой сбор.
- IV. \$30 – это почасовая ставка аренды.

- (1) Только I
- (2) Только I и II
- (3) Только I, III и IV
- (4) I, II, III и IV

4 Одиннадцатым членом последовательности 3, -6, 12, -24, ..., является

- (1) -3072
- (2) -6144
- (3) 3072
- (4) 6144

5 Какая ситуация представляет собой экспоненциальный рост?

- (1) Aidan каждую неделю добавляет в копилку \$10.
- (2) Сосна вырастает на 1,5 фута в год.
- (3) Элла зарабатывает \$20 в час, работая няней.
- (4) Количество людей, специализирующихся в области информатики, удваивается каждые 5 лет.

6 Выражение  $(-x^2 + 3x - 7) - (4x^2 + 5x - 2)$  эквивалентно

- (1)  $-5x^2 - 2x - 9$
- (2)  $-5x^2 - 2x - 5$
- (3)  $-5x^2 + 8x - 9$
- (4)  $-5x^2 + 8x - 5$

**Используйте пустые поля для вычислений.**

7 Если  $f(x) = x^2$ , то какая функция является результатом сдвига  $f(x)$  на 3 единицы влево и на 2 единицы вниз?

- (1)  $g(x) = (x + 2)^2 - 3$                       (3)  $j(x) = (x + 3)^2 - 2$   
(2)  $h(x) = (x - 2)^2 + 3$                       (4)  $k(x) = (x - 3)^2 + 2$

8 Уравнение, используемое для определения скорости объекта, имеет вид  $v^2 = u^2 + 2as$ , где  $u$  – начальная скорость,  $v$  – конечная скорость,  $a$  – ускорение объекта, а  $s$  – пройденное расстояние.

При решении этого уравнения для  $a$  получается следующий результат

- (1)  $a = \frac{v^2 u^2}{2s}$     (3)  $a = v^2 - u^2 - 2s$   
(2)  $a = \frac{v^2 - u^2}{2s}$     (4)  $a = 2s(v^2 - u^2)$

9 В математическом классе Mrs. Smith был проведен опрос учащихся, чтобы выяснить их любимые сорта мягкого мороженого. Результаты приведены в таблице ниже.

	<b>Шоколадное</b>	<b>Ванильное</b>	<b>Твист</b>
<b>Младшеклассники</b>	42	27	45
<b>Старшеклассники</b>	67	42	21

Приблизительно какой процент составляют старшеклассники среди учащихся, предпочитающих шоколадное мороженое?

- (1) 27,5    (3) 51,5  
(2) 44,7    (4) 61,5

Используйте пустые поля для вычислений.

10 Если  $f(x) = x^2 + 2x + 1$  и  $g(x) = 3x + 5$ , то каково значение  $f(1) - g(3)$ ?

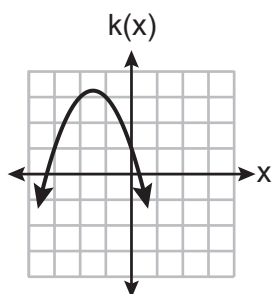
- (1) 10 (3) -10  
(2) 8 (4) -8

11 Какая функция имеет наибольший отсекаемый отрезок на оси  $y$ ?

- $f(x) = -4x - 1$  (1)  $g(x) = |x| + 3$  (3)

$x$	$h(x)$
-1	1.5
0	2
1	3
2	5

(2)



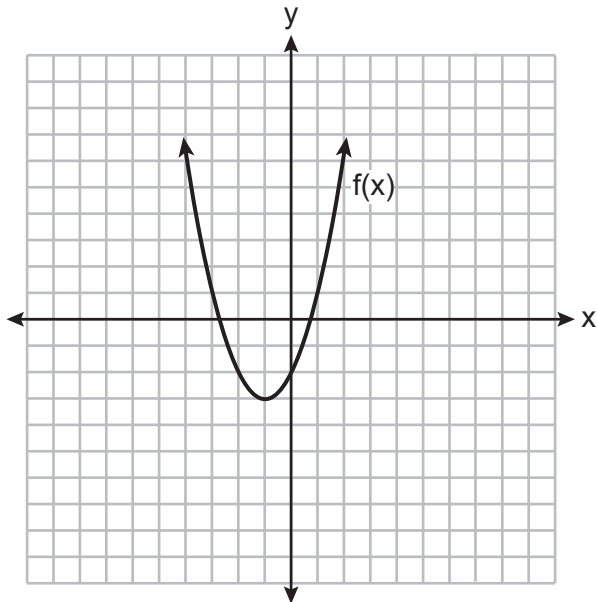
(4)

12 Рекламируются два тарифных плана отправки текстовых сообщений. Стоимость тарифного плана  $A$  составляет \$15 в месяц, а плата за каждое сообщение - \$0,08. Стоимость тарифного плана  $B$  составляет \$3 в месяц, а плата за каждое сообщение - \$0,12. Если  $t$  представляет собой количество текстовых сообщений в месяц, то какое неравенство следует использовать, чтобы показать, что стоимость тарифного плана  $A$  меньше, чем стоимость тарифного плана  $B$ ?

- (1)  $15 + 0,08t < 3 + 0,12t$  (3)  $15t + 0,08 < 3t + 0,12$   
(2)  $15 + 0,08t > 3 + 0,12t$  (4)  $15t + 0,08 > 3t + 0,12$

Используйте пустые поля для вычислений.

13 Функция  $f(x)$  изображена в виде графика на осях координат ниже.



Каково уравнение оси симметрии для  $f(x)$ ?

- (1)  $x = -1$                       (3)  $y = -1$   
(2)  $x = -3$                       (4)  $y = -3$

14 Какова степень многочлена  $5x - 3x^2 - 1 + 7x^3$ ?

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

15 Произведение  $(x^2 + 3x + 9)$  и  $(x - 3)$  равно

- (1)  $x^3 - 27$                               (3)  $x^3 - 6x^2 - 18x - 27$   
(2)  $x^2 + 4x + 6$                       (4)  $-6x^4 + x^3 - 18x^2 - 27$

16 Решение  $\frac{2}{3}(3 - 2x) = \frac{3}{4}$  имеет вид

- (1)  $-\frac{11}{8}$                                       (3)  $-\frac{33}{16}$   
(2)  $\frac{5}{8}$                                         (4)  $\frac{15}{16}$

Используйте пустые поля для вычислений.

17 Если  $f(x) = 2x + 6$  и  $g(x) = |x|$  изображены в виде графика на одной координатной плоскости, то для какого значения  $f(x) = g(x)$ ?

- (1) 6 (3) -2  
(2) 2 (4) -6

18 Какое решение имеет неравенство  $2x - 7 > 2,5x + 3$ ?

- (1)  $x > -5$  (3)  $x > -20$   
(2)  $x < -5$  (4)  $x < -20$

19 Ниже приведены три выражения.

- A.  $(2xy^2)^3$   
B.  $(2x)^3 y^6$   
C.  $(2x^2y^2)(4xy^3)$

Какие выражения эквивалентны  $8x^3y^6$ ?

- (1) Только A и B (3) Только A и C  
(2) Только B и C (4) A, B и C

20 Джо вносит \$4000 на депозитный сертификат (certificate of deposit, CD) в местном банке. Ежегодно начисляемая процентная ставка по CD составляет 3%. Стоимость CD через  $x$  лет можно определить, используя функцию

- (1)  $f(x) = 4000 + 0,3x$  (3)  $f(x) = 4000(1,3)^x$   
(2)  $f(x) = 4000 + 0,03x$  (4)  $f(x) = 4000(1,03)^x$

21 Если полностью разложить на множители  $-x^3 + 10x^2 + 24x$ , то получится

(1)  $-x(x + 4)(x - 6)$                       (3)  $-x(x + 2)(x - 12)$

(2)  $-x(x - 4)(x - 6)$                       (4)  $-x(x - 2)(x + 12)$

22 При температуре  $59^\circ\text{F}$  скорость звука на уровне моря составляет 1225 километров в час. Какой процесс использовать для преобразования этой скорости в футы в секунду?

(1)  $\frac{1225 \text{ км}}{1 \text{ час}} \cdot \frac{0,62 \text{ мили}}{1 \text{ км}} \cdot \frac{1 \text{ час}}{60 \text{ мин.}} \cdot \frac{1 \text{ миля}}{5280 \text{ футов}} \cdot \frac{1 \text{ мин.}}{60 \text{ сек.}}$

(2)  $\frac{1225 \text{ км}}{1 \text{ час}} \cdot \frac{0,62 \text{ мили}}{1 \text{ км}} \cdot \frac{5280 \text{ футов}}{1 \text{ миля}} \cdot \frac{1 \text{ час}}{60 \text{ мин.}} \cdot \frac{1 \text{ мин.}}{60 \text{ сек.}}$

(3)  $\frac{1225 \text{ км}}{1 \text{ час}} \cdot \frac{1 \text{ км}}{0,62 \text{ мили}} \cdot \frac{5280 \text{ футов}}{1 \text{ миля}} \cdot \frac{1 \text{ час}}{60 \text{ мин.}} \cdot \frac{1 \text{ мин.}}{60 \text{ сек.}}$

(4)  $\frac{1225 \text{ км}}{1 \text{ час}} \cdot \frac{0,62 \text{ мили}}{1 \text{ км}} \cdot \frac{5280 \text{ футов}}{1 \text{ миля}} \cdot \frac{60 \text{ мин.}}{1 \text{ час}} \cdot \frac{1 \text{ мин.}}{60 \text{ сек.}}$

23 Нулями функции многочлена являются  $-2$ ,  $4$  и  $0$ . Каковы все коэффициенты данной функции?

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

(2)  $(x - 2)$  и  $(x + 4)$                       (4)  $x$ ,  $(x - 2)$  и  $(x + 4)$

24 Каков диапазон функции  $f(x) = (x - 4)^2 + 1$ ?

(1)  $x > 4$                                       (3)  $f(x) > 1$

(2)  $x \geq 4$                                       (4)  $f(x) \geq 1$

---



## 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 Результаты недавнего тестирования учащегося приведены в таблице ниже.

85	96	92	82	90
90	88	95	85	88
90	87	96	82	85
92	96	85	92	87

На числовой прямой ниже постройте точечную диаграмму для моделирования данных.



Укажите медианный тестовый балл для набора данных.

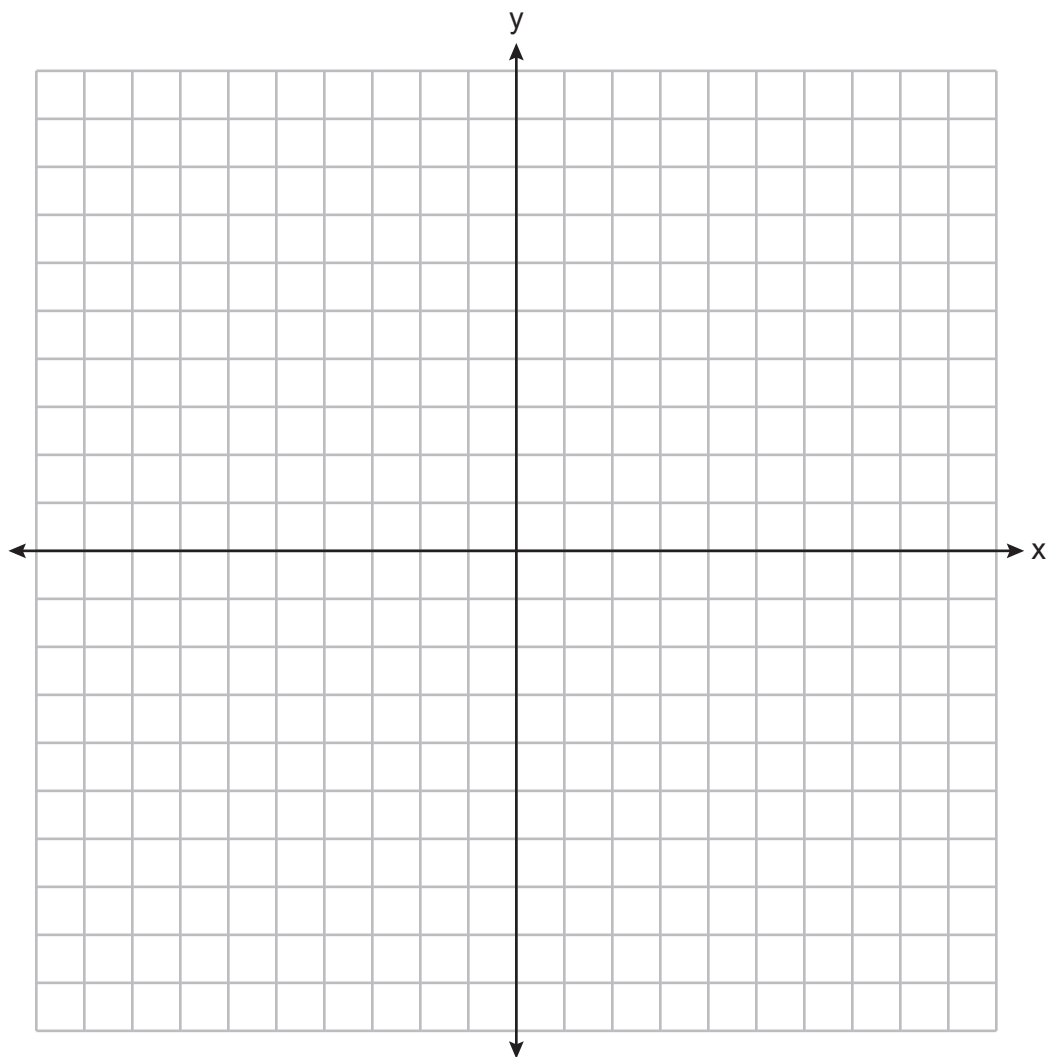
26 Укажите, является ли  $2\sqrt{3} + 6$  рациональным или иррациональным. Объясните свой ответ.

27 В таблице ниже приведены данные о недавней поездке семьи Burke на автомобиле.

<b>Часы после отъезда (x)</b>	1	2	3	4	5
<b>Расстояние в милях от дома (y)</b>	45	112	178	238	305

Укажите среднюю скорость изменения пройденного расстояния в период между 2 и 4 часами.  
Укажите соответствующие единицы измерения.

28 На осях координат ниже постройте график уравнения  $3y + 2x = 15$ .



Объясните, почему  $(-6,9)$  является решением уравнения.

29 Используя квадратичную формулу, решите уравнение  $3x^2 - 2x - 6 = 0$  для всех значений  $x$ .  
Округлите ваши ответы до *второго знака после запятой*.

30 Ниже приведена кусочная функция  $f(x)$ .

$$f(x) = \begin{cases} 2x - 3, & x > 3 \\ -x^2 + 15, & x \leq 3 \end{cases}$$

Укажите значение  $f(3)$ .

Обоснуйте свой ответ.

31 Выразите уравнение  $x^2 - 8x = -41$  в виде  $(x - p)^2 = q$ .

32 Полностью разложите на множители  $36 - 4x^2$ .

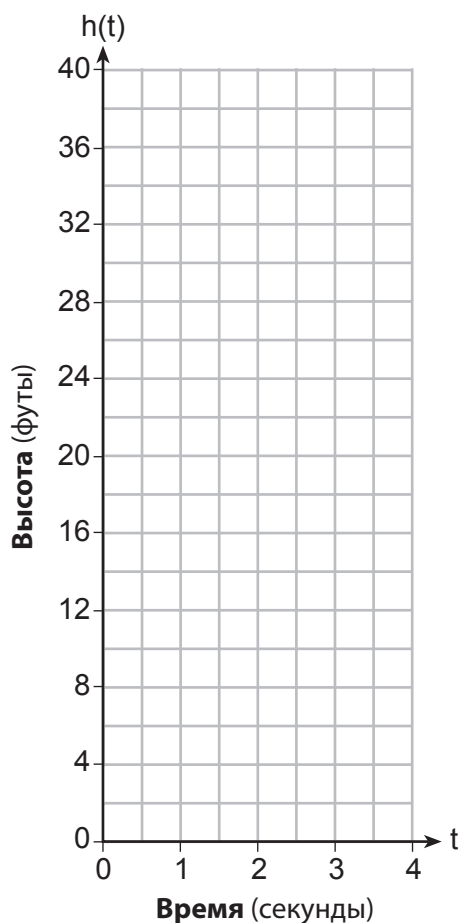


### Часть III

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 Во время игры в гольф Лаура подбросила свой мяч в воздух. Высота полета мяча для гольфа в футах может быть выражена в виде уравнения  $h(t) = -16t^2 + 48t$ , где  $t$  – время в секундах.

Изобразите в виде графика  $h(t)$  на осях координат ниже.



Какой максимальной высоты в футах достигнет мяч для гольфа при этом броске?

Через сколько секунд мяч для гольфа упадет на землю?

34 В таблице ниже показано количество подготовительных занятий SAT, которые посетили пять учащихся, и баллы, полученные ими во время тестирования.

<b>Количество посещенных подготовительных занятий (x)</b>	3	1	6	7	6
<b>Балл SAT по математике (y)</b>	500	410	620	720	500

Составьте 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.

35 Джулия на 4 года старше возраста Келли,  $x$ , умноженного на два. Произведение их возрастов равно 96.

Составьте уравнение, описывающее данную ситуацию.

Определите возраст Келли алгебраическим способом.

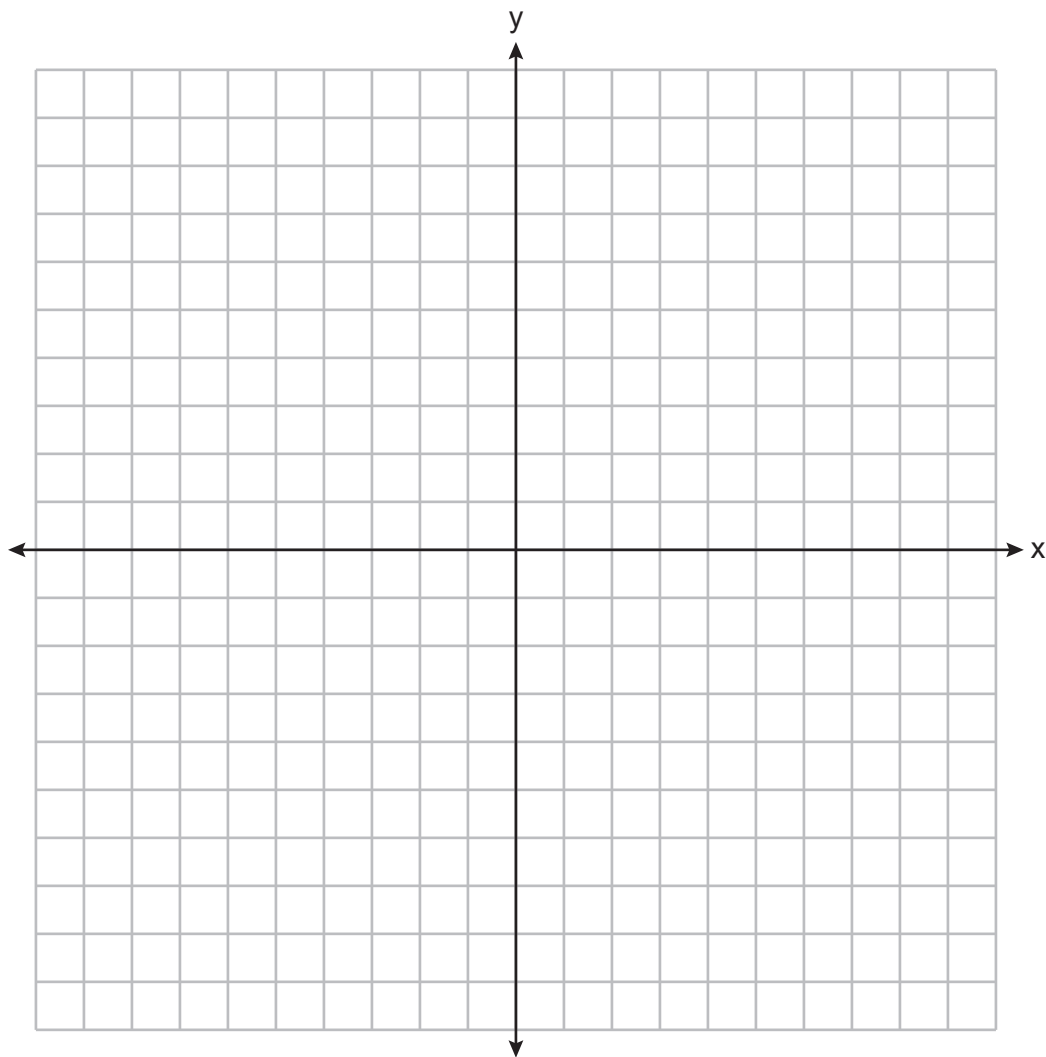
Укажите разницу между возрастом Джулия и Келли в годах.

36 На осях координат ниже постройте график следующей системы неравенств:

$$2x - y > 4$$

$$x + 3y > 6$$

Пометьте набор решений как S.



Является ли (4,2) решением для 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]

37 У Джима был мешок монет. Общее количество пятицентовых монет,  $n$ , и двадцатипятицентовых монет,  $q$ , составляло 28 монет. Общая стоимость всех монет была равна \$4.

Составьте систему уравнений, описывающую данную ситуацию.

Используйте свою систему уравнений, чтобы определить алгебраическим способом, сколько у Джима в мешке было двадцатипятицентовых монет,  $q$ , и пятицентовых монет,  $n$ .

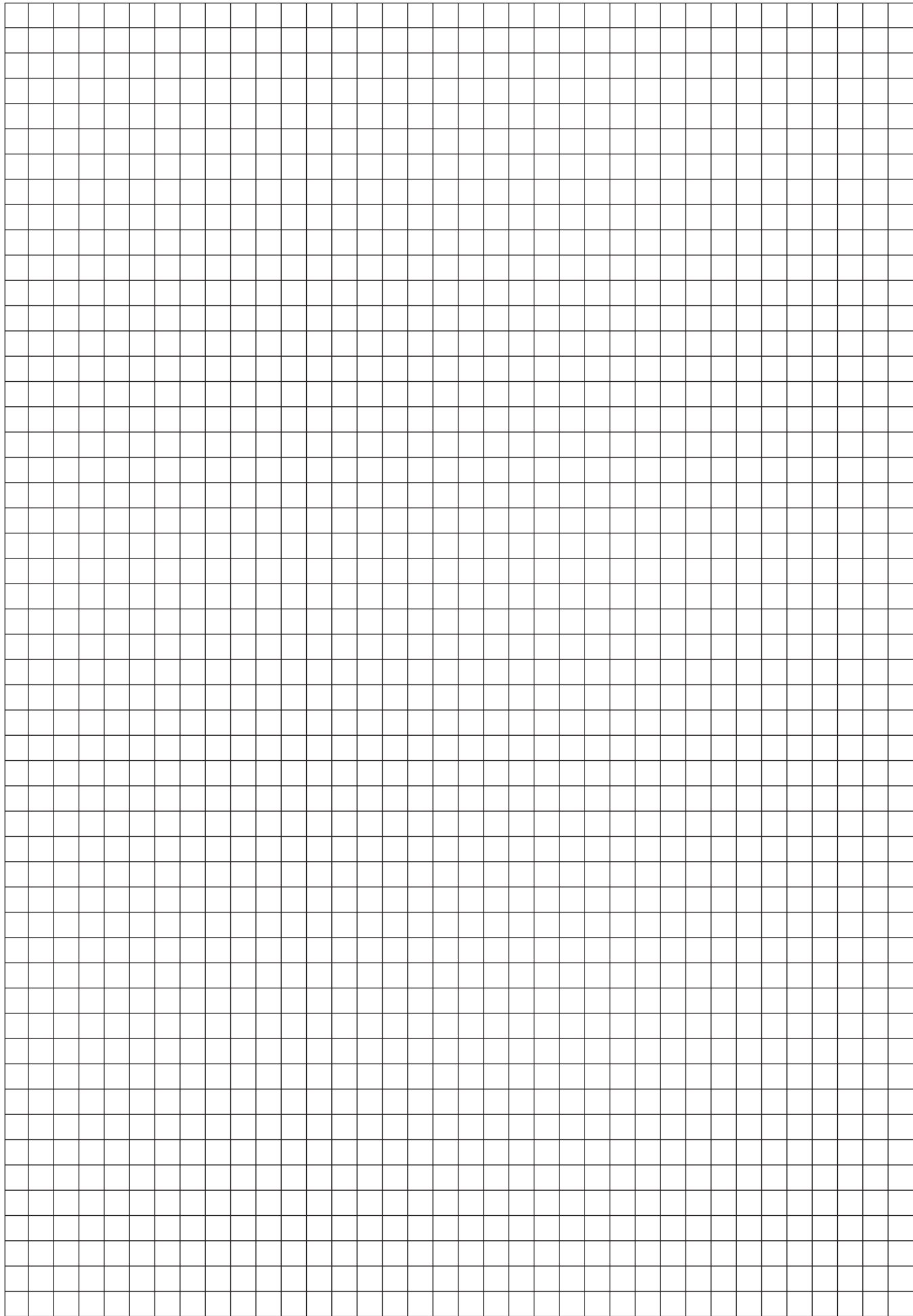
Джим получил еще \$3,00, которые состояли из равного количества пятицентовых и двадцатипятицентовых монет. Сколько монет каждой величины он получил? Обоснуйте свой ответ.



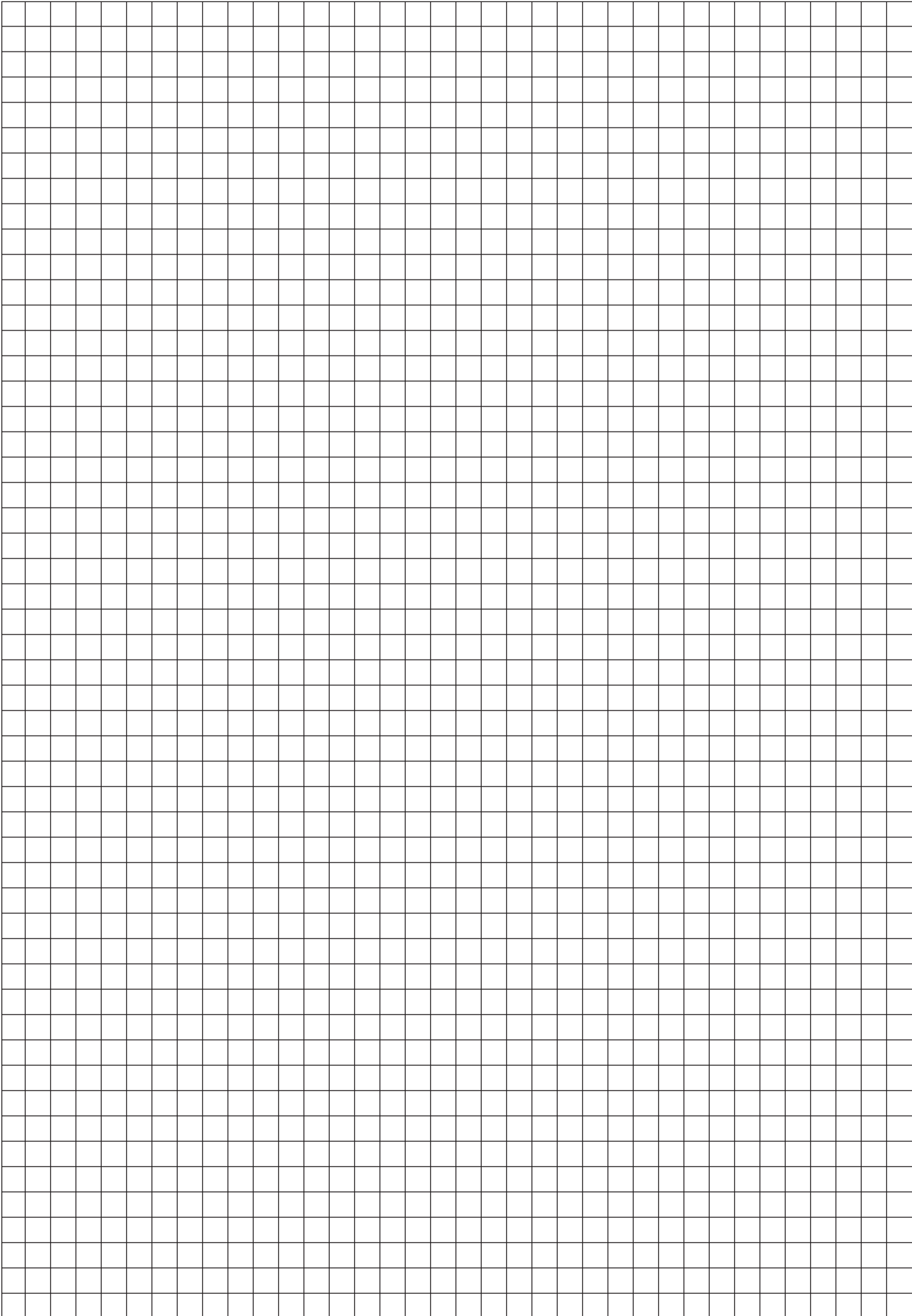
**Черновой лист миллиметровой бумаги — работа, выполненная  
на этом листе, засчитываться *не* будет.**

Линия отрыва

Линия отрыва



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



Линия отрыва

Линия отрыва







## Справочный лист 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 $C = 2\pi r$
Призмы общего вида	$V = Bh$
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	$a^2 + b^2 = c^2$
Квадратичная формула	$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
Арифметическая последовательность	$a_n = a_1 + (n - 1)d$
Геометрическая последовательность	$a_n = a_1 r^{n-1}$
Геометрическая прогрессия	$S_n = \frac{a_1 - a_1 r^n}{1 - r}$ где $r \neq 1$
Радианы	1 радиан = $\frac{180}{\pi}$ градусов
Градусы	1 градус = $\frac{\pi}{180}$ радиан
Экспоненциальный рост/спад	$A = A_0 e^{k(t - t_0)} + B_0$

