

*Глотова Елена Владимировна*

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение*

*гимназия № 1*

*город Мурманск*

УРОК «ОТКРЫТИЯ» НОВОГО ЗНАНИЯ В 9 КЛАССЕ ПО ТЕМЕ:  
«РЕШЕНИЕ СИСТЕМ НЕРАВЕНСТВ С ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ»  
(В ТЕХНОЛОГИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО МЕТОДА Л.Г.ПЕТЕРСОН)

**Основные цели:**

- 1) формировать умение строить и использовать алгоритм решения систем неравенств с двумя переменными, используя известный алгоритм решения систем неравенств с одной переменной;
- 2) повторить и закрепить: решение систем неравенств с одной переменной, графики элементарных функций, решение неравенств с двумя переменными графическим способом.

**Ход урока**

**1. Мотивация (самоопределение) к деятельности**

- Здравствуйте, ребята, садитесь.
- Какую тему вы изучали на прошлом уроке? (Неравенства с двумя переменными).
- Каким методом вы решали неравенства с двумя переменными? (Графическим).
- Сегодня вы продолжите решать неравенства с двумя переменными.



## 2. Актуализация знаний и фиксация индивидуальных затруднений в пробном учебном действии

- Проверим выполнение домашнего задания. (Учащиеся проверяют домашнее задание по готовому образцу, отмечают цветной ручкой знаком «+» верное решение).

### Образец решения

№ 519 (а).

$$\frac{2}{3}x^2 + y^2 - 2 < 0$$

$$(1; 1) \quad \frac{2}{3} \cdot 1 + 1 - 2 < 0$$

$$(4; 3) \quad \frac{2}{3} \cdot 16 + 9 - 2 < 0$$

$$-\frac{1}{3} < 0 \text{ (истинно)}$$

$$17\frac{2}{3} < 0 \text{ (ложно)}$$

$$(-3; -2) \quad \frac{2}{3} \cdot 9 + 4 - 2 < 0$$

$$8 < 0 \text{ (ложно)}$$

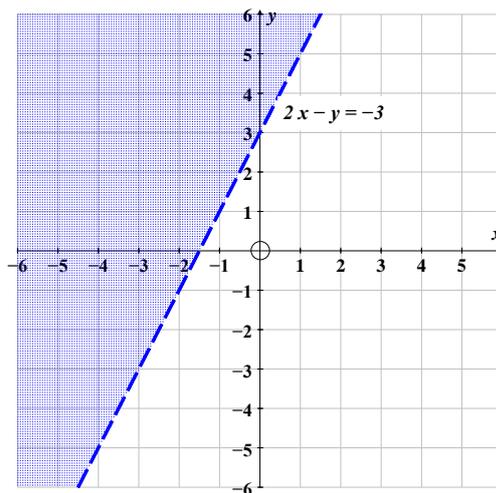
Ответ: пара чисел (1; 1) является решением неравенства  $\frac{2}{3}x^2 + y^2 - 2 < 0$ .

№ 510 (в).

$$2x - y < -3$$

$$2x - y = -3$$

x	0	1
y	3	5

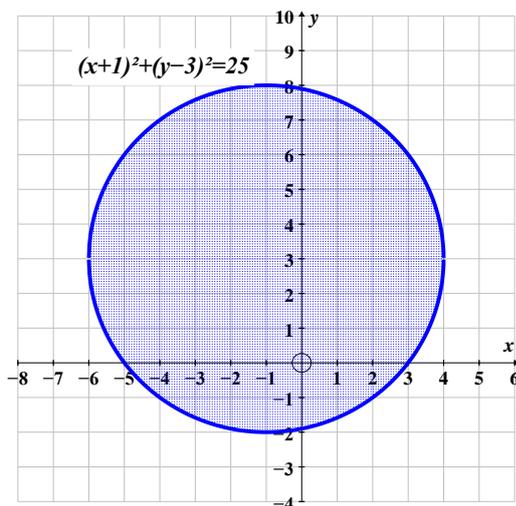


№ 522 (В)

$$(x + 1)^2 + (y - 3)^2 \leq 25$$

$$(x + 1)^2 + (y - 3)^2 = 25$$

Центр окружности  $(-1; 3)$ ,  $r = 5$



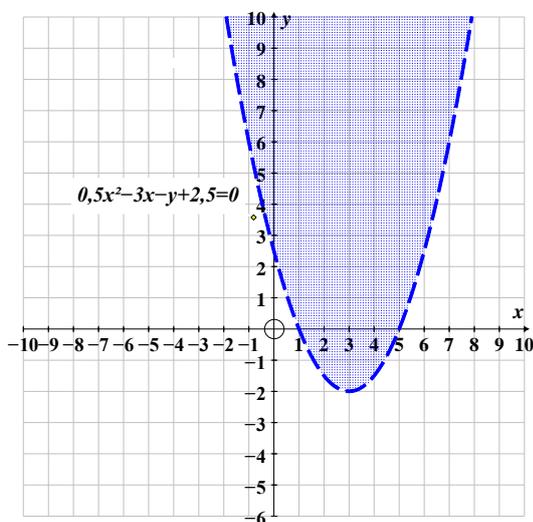
№ 520 (В)

$$\frac{1}{2}x^2 - 3x - y + 2\frac{1}{2} < 0$$

$$\frac{1}{2}x^2 - 3x - y + 2\frac{1}{2} = 0$$

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

Вершина параболы  $(3; -2)$ .



Учитель разворачивает диалог с учащимися:

- У кого вызвало затруднение решение № 519 (а)?
- В каком месте?
- Каким правилом нужно было воспользоваться, чтобы решить задание? (Пара чисел является решением неравенства, если значения переменных обращают данное неравенство в истинное).
- У кого вызвало затруднение выполнение № 510 (в)?
- В каком месте?

Аналогично вопросы по № 522 (в), № 520 (в).

Далее:

- Какой алгоритм вы применили для того, чтобы выполнить эти задания?  
(Алгоритм графического решения неравенства с двумя переменными).

- Сформулируйте этот алгоритм. (Ученик формулирует алгоритм, а учитель вывешивает его на доску).

### Алгоритм графического решения неравенства с двумя переменными

1. Записать уравнение, заменив знак неравенства на знак равенства.
2. Построить график уравнения.
3. Если неравенство строгое, то изобразить график пунктирной линией, если нестрогое – сплошной линией.
4. Взять «пробную» точку в одной из областей, подставить ее координаты в неравенство и проверить истинность полученного неравенства.
5. Если неравенство истинное, то заштриховать область, содержащую эту точку. Если неравенство ложное, то заштриховать область, не содержащую данную точку.

- Что еще необходимо знать, чтобы решить неравенство с двумя переменными?  
(Знать, что является графиком уравнения с двумя переменными и уметь строить график).

- Хорошо, ребята. Продолжим.

### Задание 1

Установите соответствие между графиками уравнений с двумя переменными и уравнениями, задающими эти графики. В тетрадь ответы запишите в следующем виде: А - ... Б - ... В - ... Г - ...

На доске схематично изображены графики уравнений с двумя переменными и на карточках записаны уравнения, задающие эти графики. После ответов учащихся учитель прикрепляет карточки к соответствующим графикам.

$$1) x^2 + y^2 = 4$$

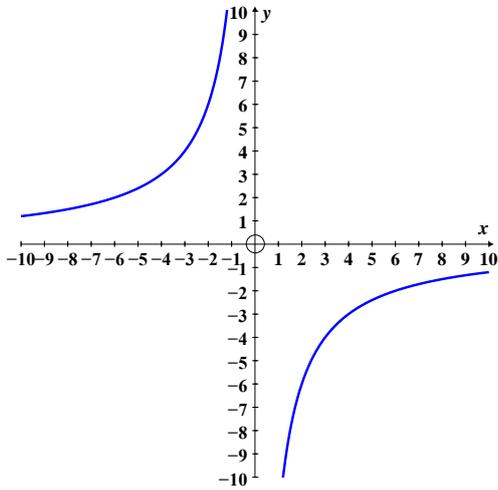
$$2) xy + 12 = 0$$

$$3) x - y^2 + 8 = 0$$

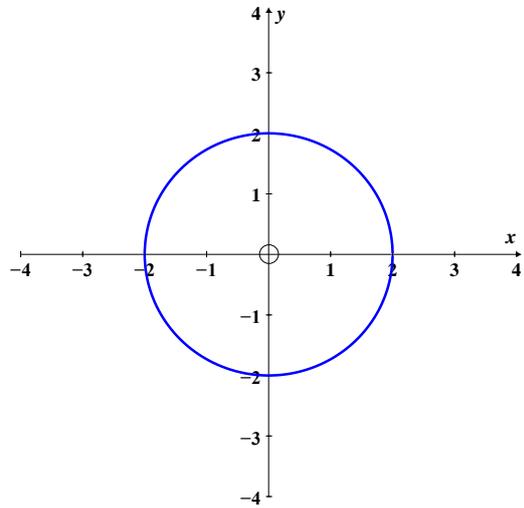
$$4) x^2 + 4y^2 = 9$$



**А**

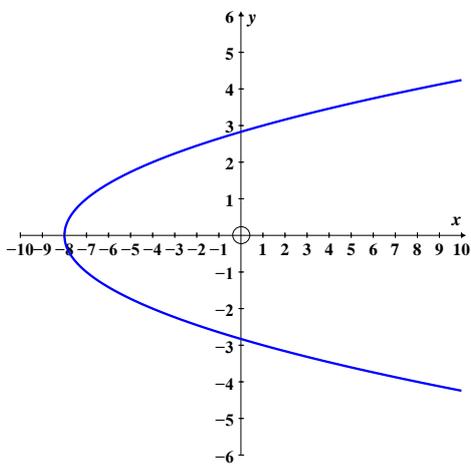


**Б**

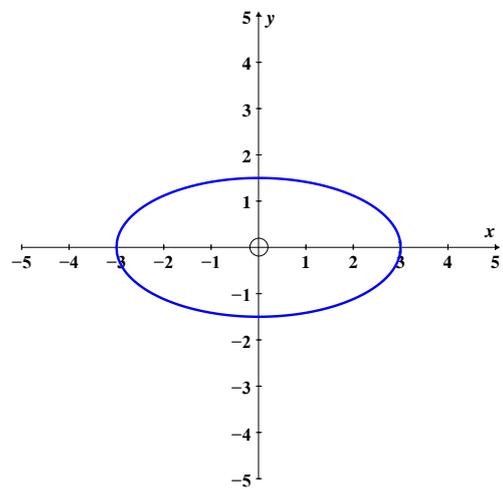


**Г**

**В**



**Г**



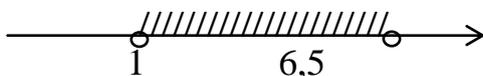
- Проверим. (А – 2, Б – 1, В – 3, Г – 4).



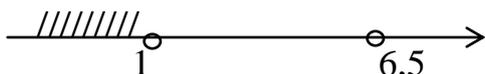
## Задание 2

Решите систему неравенств  $\begin{cases} 14 - 3x < 1 - x, \\ 1 + 7x > 2 + 6x. \end{cases}$  и определите, на каком из рисунков изображено множество ее решений?

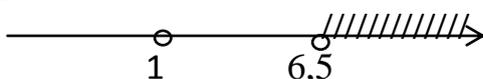
А



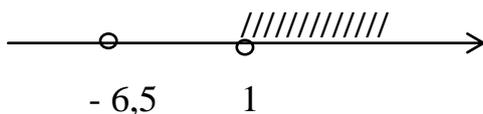
Б



В



Г



- Проверяем. ( $x > 6,5$ ; рисунок В).

Если были ошибки, то учащиеся объясняют решение.

## Задание 3 (Пробное учебное действие)

- Найдите множество решений еще одной системы неравенств  $\begin{cases} x + y \leq 3, \\ 4x - 5y \leq 20. \end{cases}$

- Проверяем.

- У кого нет ответа?

- Почему не смогли выполнить задание? (Мы еще не решали системы неравенств с двумя переменными, не знаем, как их решать).

- У кого есть ответы? Покажите мне их, пожалуйста. (Учитель проверяет ответы, но не оценивает их, не комментирует, а записывает варианты ответов на доске.)

Далее учитель организует диалог с учащимися в зависимости от результатов.

Если у ученика ответ неверный, то учитель задает вопросы:



- Вы можете доказать, что правильно выполнили задание?
- В чем испытываете затруднение?

Если у ученика ответ верный, но решением системы является одна точка или несколько точек, то учитель задает вопросы:

- Вы можете доказать, что правильно выполнили задание?
- Вы нашли множество всех решений системы неравенств?
- В чем испытываете затруднение?

Если у ученика ответ верный, то учитель задает вопросы:

- Вы можете доказать, что правильно выполнили задание?
- Каким алгоритмом вы воспользовались? (Такого алгоритма нет).

### **3. Выявление места и причины затруднения**

- Итак, какое задание вы должны были выполнить? (Найти множество решений системы неравенств с двумя переменными).
- Что вы использовали при выполнении задания?
- В каком месте у вас возникло затруднение?
- Почему это задание у вас вызвало затруднение? (У нас нет алгоритма решения системы неравенств с двумя переменными).

### **4. Построение проекта выхода из затруднения**

- Над каким вопросом вы будете работать? (Как найти множество решений системы неравенств с двумя переменными?).
- Какова цель урока? (Найти метод, алгоритм решения системы неравенств с двумя переменными).
- Сформулируйте тему урока. Запишите ее в тетради. (Учитель записывает тему урока так, как ее предложили учащиеся, или при необходимости ее уточняет).

Далее учитель разворачивает диалог с учащимися в зависимости от уровня подготовки учащихся.

На уровне гипотез с их последующей проверкой.



- Посмотрите внимательно на доску. Какие решенные вами задания дома и в классе могут помочь решить систему неравенств с двумя переменными?

- Какие есть идеи?

- Сформулируйте алгоритм решения системы неравенств с двумя переменными.

На уровне подводящего диалога.

- Какие неравенства даны в системе? (С двумя переменными).

- Вы умеете находить множество решений неравенства с двумя переменными? (Да).

- Каким способом? (Графически).

- Вы умеете решать системы неравенств с одной переменной? (Да).

- Что является решением системы неравенств? (Пересечение числовых промежутков).

- Составьте план, алгоритм наших действий. (Составляется алгоритм).

- Проверим, правильно ли вы составили алгоритм. Уточним его как это принято в математике. (Учащиеся проверяют алгоритм, достав его из конверта, зачитывают, учитель вывешивает алгоритм на доску).

Алгоритм решения системы неравенств с двумя переменными

- |  |
|--|
| 1. Построить график каждого из неравенств системы  |
| 2. Найти пересечение получившихся частей плоскости |

## 5. Реализация построенного проекта

К доске приглашается ученик, который пошагово выполняет задание на доске в соответствии с алгоритмом. Учащиеся выполняют в тетрадях. Целесообразно использовать цветные ручки и мел.

- Мы решили задачу?



## 6. Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи

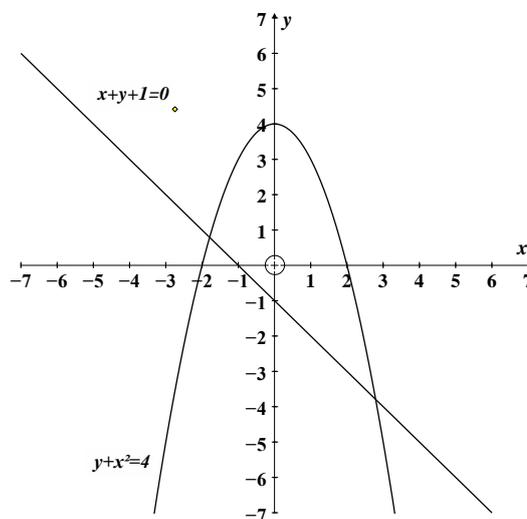
### Задание 1

Выполняется в парах. На столах карточка № 1 с заданием (экземпляр для каждого ученика). Через 2 – 3 минуты учащиеся проверяют решение по образцу, который вывешивает на доску учитель.

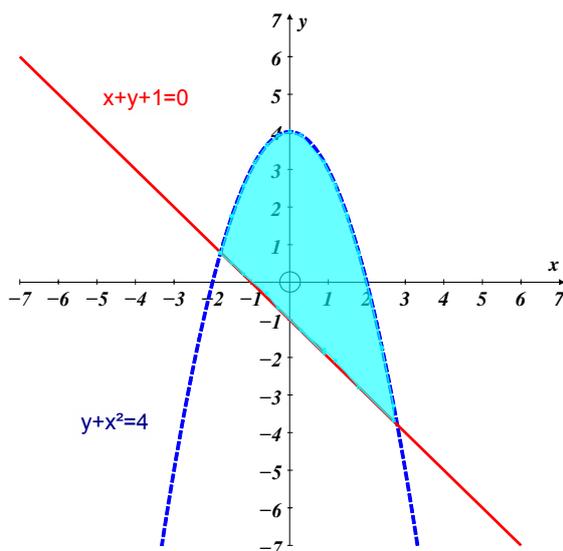
### КАРТОЧКА № 1

Изобразите множество решений системы

$$\text{неравенств } \begin{cases} y + x^2 < 4, \\ x + y + 1 \geq 0. \end{cases}$$



### Образец



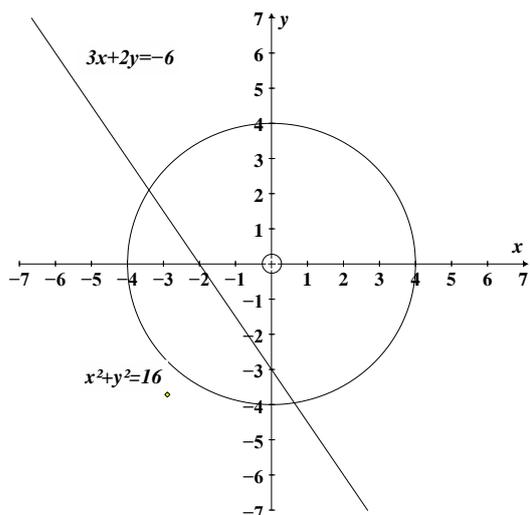
### Задание 2

Выполняется в группах по 4 человека. Через 3 – 4 минуты представителем от каждой группы вывешивается результат работы на доску. Учитель так же вывешивает образец на доску.

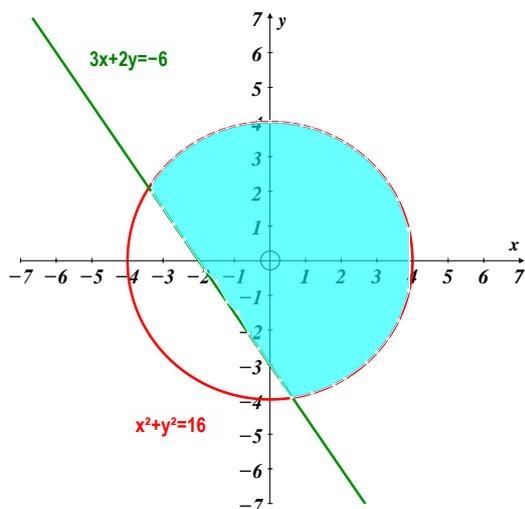
На столах маркеры, листы бумаги формата А3 с заготовленной системой координат и графиками уравнений, которые построены заранее карандашом.

## КАРТОЧКА № 2. Изобразите множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 16, \\ 3x + 2y \geq -6. \end{cases}$$



### Образец



## 7. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону

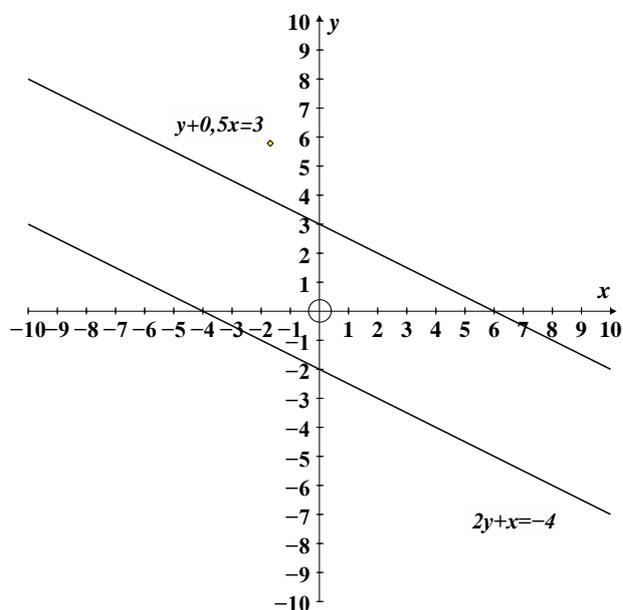
### Задание 3

Выполняют самостоятельно по вариантам карточку № 3 в течение 2-3 минут. Затем проверяют по образцу, оценивают знаком «+» и сдают учителю на проверку для выставления оценки за урок.

**КАРТОЧКА № 3****1 вариант**

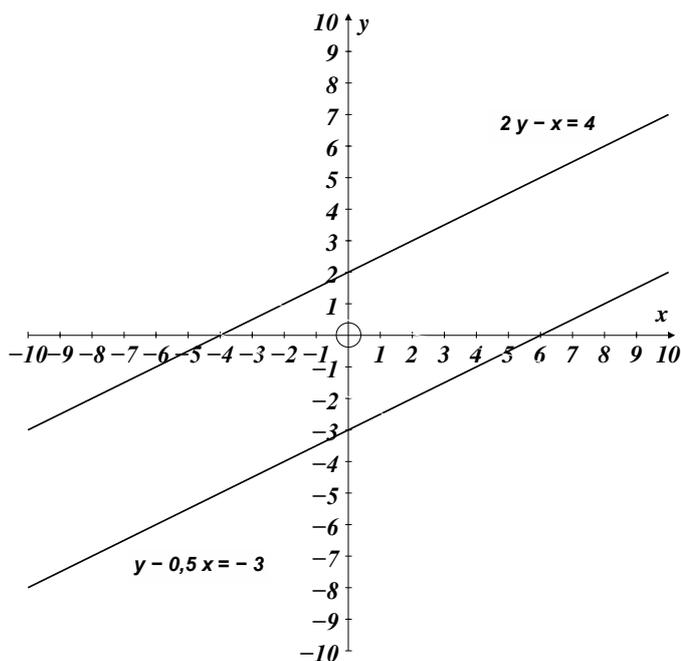
Покажи штриховкой на координатной плоскости множество решений

системы: 
$$\begin{cases} 2y + x \geq -4, \\ y + 0,5x \leq 3. \end{cases}$$

**КАРТОЧКА № 3****2 вариант**

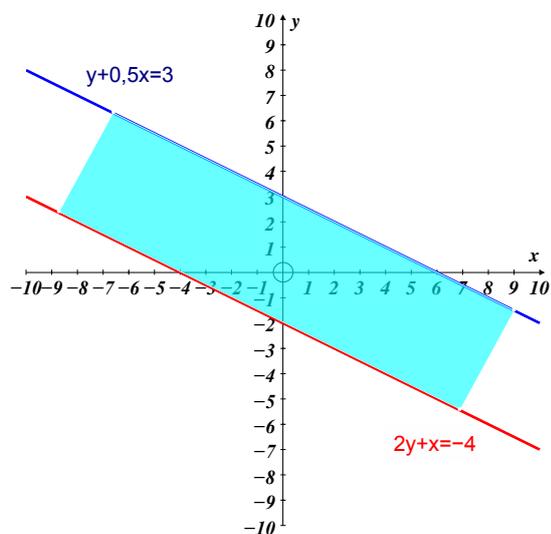
Покажи штриховкой на координатной плоскости множество решений

системы: 
$$\begin{cases} 2y - x \leq 4, \\ y - 0,5x \geq -3. \end{cases}$$

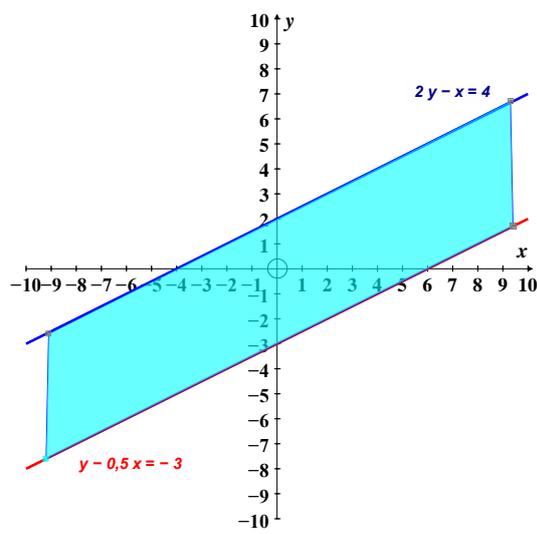


## Образец

1 вариант



2 вариант



### 8. Включение в систему знаний и повторение

- Ребята, как вы думаете, где применяется умение графически решать системы неравенств с двумя переменными?

- В экономике. Если бизнесмен, директор фирмы желает повысить прибыль предприятия при одновременном снижении затрат на производство, то ему приходится решать задачу на оптимизацию, где и применяется умение решать графически системы неравенств с двумя переменными.

Учитель показывает решение задачи линейного программирования на оптимизацию в экономике (при наличии времени – подробно, если времени осталось мало, то кратко).

Например:

ООО «Теремок» производит строительные материалы: жидкое стекло и пенопласт. 1 тонна стекла вырабатывается за 20 ч, 1 тонна пенопласта – за 10 ч, 10 рабочих работают по 40 ч в неделю. Оборудование позволяет выпускать не более 15 т стекла и 30 т пенопласта в неделю. Прибыль: 1 т стекла – 50 руб., 1 т пенопласта – 40 руб. Сколько выпустить строительных материалов каждого вида, чтобы прибыль была максимальной?



Решение: пусть  $x$  – объем стекла в неделю  
 $y$  – объем пенопласта в неделю  
 $20x + 10y \leq 400$  – недельное рабочее время

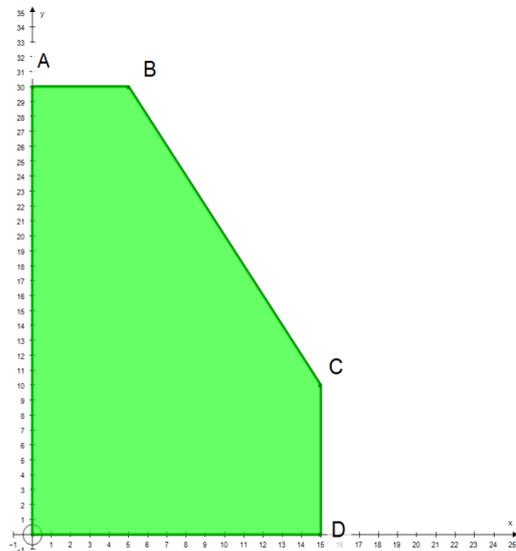
$$\begin{cases} 20x + 10y \leq 400 \\ x \leq 15 \\ y \leq 30 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

Систему решаем графически.

$z$  – наибольшая прибыль

$$50x + 40y = z$$

В точке	O (0;0)	$z = 0$
	D (15;0)	$z = 750$
	C (15;10)	$z = 1150$
	B (5;30)	$z = 1450$
	A (0;30)	$z = 120$



Наибольшая прибыль  $z = 1450$ , следовательно,  $x = 5$ ,  $y = 30$ . Значит, необходимо выпускать в неделю 5 т стекла и 30 т пенопласта.

- Также решают задачи на грузоперевозки, на составление меню и диет. Задачи на оптимизацию вы будете решать на уроках информатики в 11 профильном классе.

### 9. Рефлексия учебной деятельности (итог урока)

- Что нового вы узнали сегодня на уроке, чему научились?
- Каким методом мы решали системы неравенств с двумя переменными?
- Где применяется умение решать системы неравенств?
- Как вы оцениваете свою работу на уроке, работу класса?

### 10. Домашнее задание: выучить алгоритм, №530(б), 531(в), 542(б), 552(а)

(из учебника Алгебра. 9 класс, Ю.Н. Макарычев и др. для углубленного изучения, 2010 год).