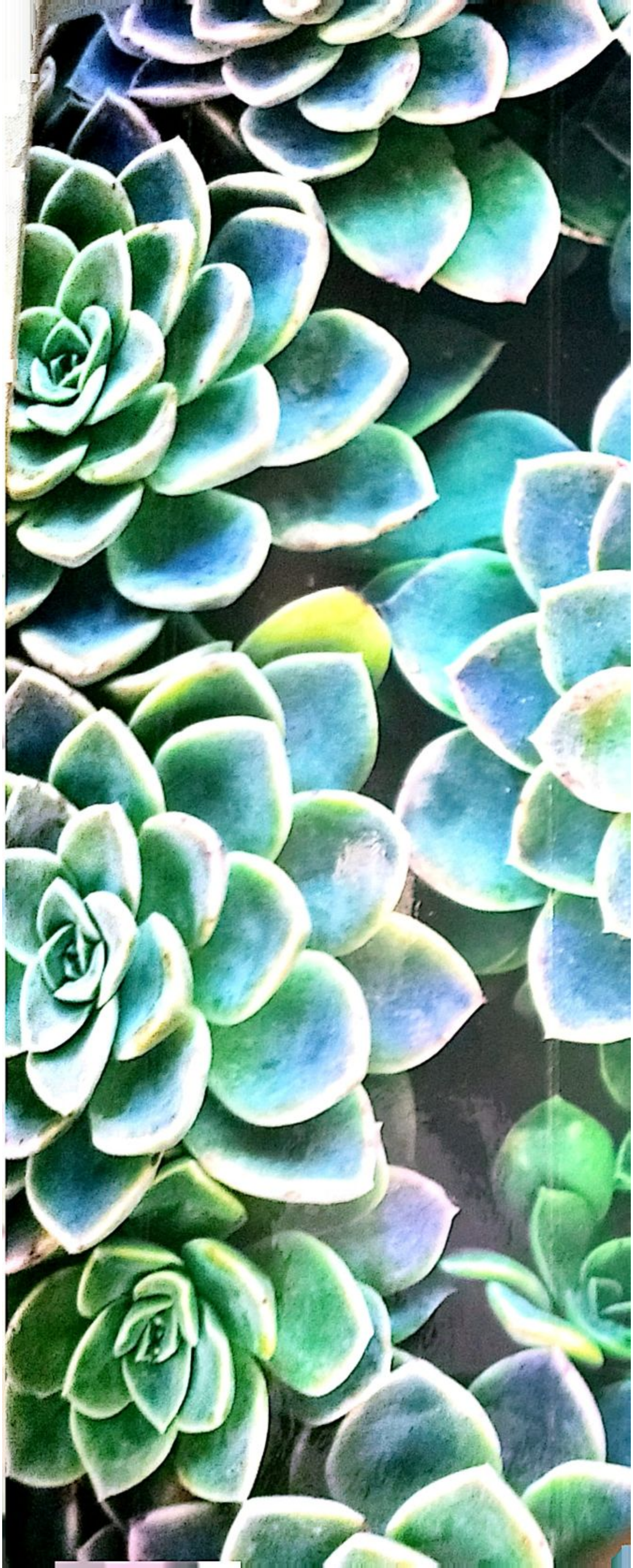
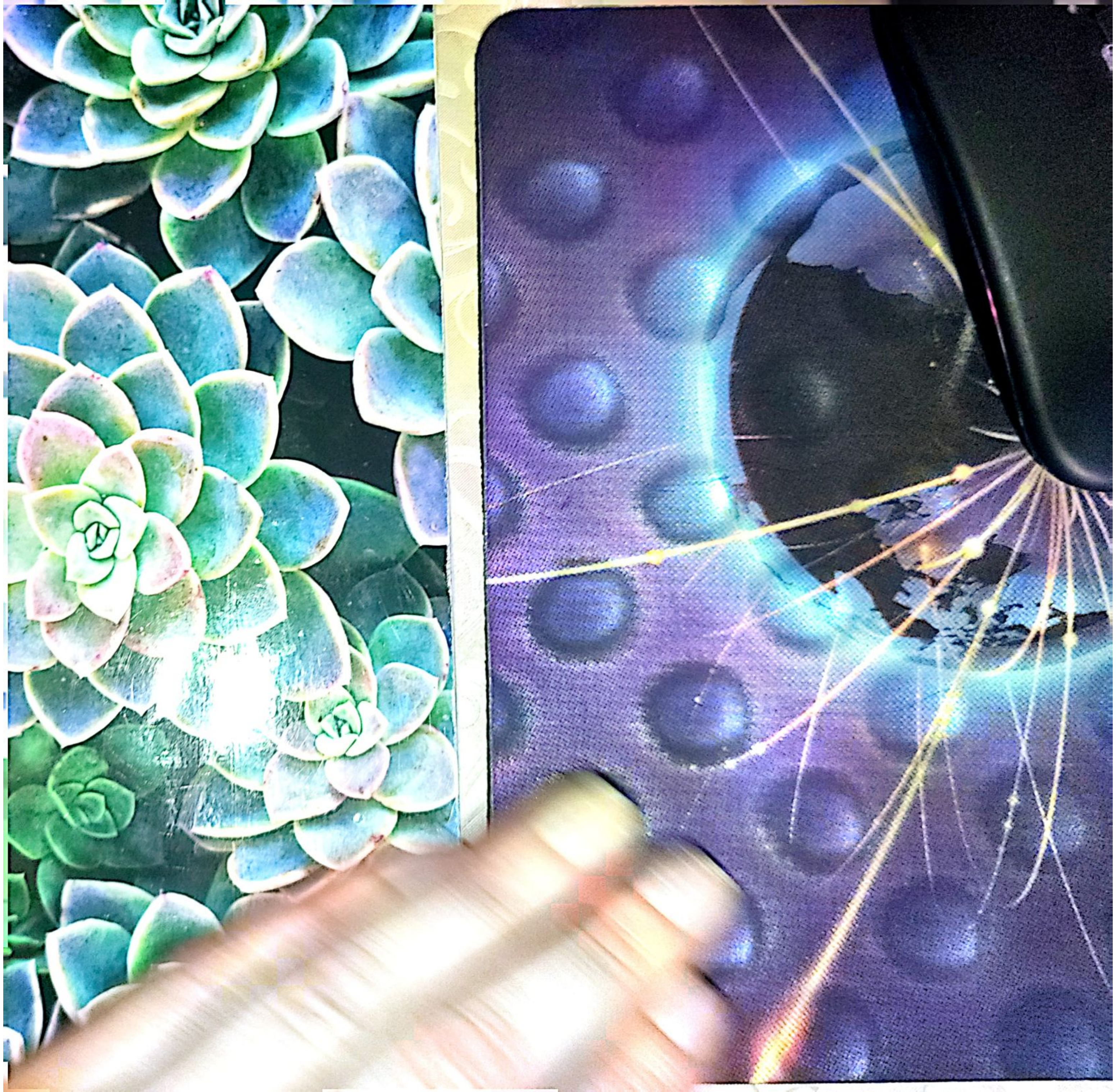
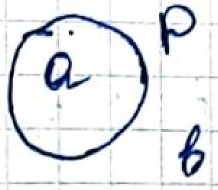




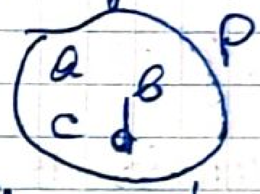
Теория множеств.

$a \in P$ — „элемент a принадлежит мн-ву P“



$b \notin P$ — „b не принадлежит P“

$P = \{a, b, c, d\}$



$\wedge$ — конъюнкция = и = & = , = ;

$\vee$ — дизъюнкция = или

$| = :$

$P = \{x \mid 0 \leq x \leq 9,\ x\text{-целое}\}$

$P = \{x : 0 \leq x \leq 9 \wedge x\text{-целое}\}$

$\{a, b, c\} = \{c, a, b\}$ — равные мн-ва т.к. сост. из одних эл-в.

Порядок не имеет знач-я!

$P = \{1^2, 2^2, 3^2, 4^2\} \neq Q = \{\sqrt{1}, \sqrt{16}, \sqrt{81}, \sqrt{256}\}$

т.к. не завис. от формы представления эл-ов.

Кардинальное число = мощность
– к-во эл-ов, кот-е сод-т мн-во

$P = \{a, b, c\}$

$|P| = |\{a, b, c\}| = 3$ – кардинальное число

$|B| = |\{a; x; 2\}| = 3$

$|D| = |\{y, w, m\}| = 3$

$B = D$ – мн-ва B и D – эквивалентны, т.к. $|B| = |D|$

$P = \{1, 1, 2, 2\}$

$|P| = 2$ – т.к. к-во неповторных эл-в $= 2$

Пустое мн-во. $\varnothing$

$\varnothing$ – не сод-т ни одного эл-та!

$\varnothing$ – явл-ся своим (тривиальным) подмножеством, но не явл. своим эл-ом.

$\varnothing$ – имеет наименьшую мощность. Т.е. $|\varnothing| = 0$

$\mathcal{P}\varnothing = \varnothing$ = 1-му подмножеству (самому себе) – равномощно только самому себе и любому своему подмн-ву.

Обозначение пуст. мн.: $\varnothing$; $\emptyset$; $\{\}$; Λ; 0

Свойства $\varnothing$:

1) $\forall a (a \notin \varnothing)$ и, в частности, $\varnothing \notin \varnothing$: Ни одно мн-во не явл. эл-ом $\varnothing$.

$\subseteq$ 2) $\forall a (\varnothing \subseteq a)$ и, в ч-ти, $\varnothing \subseteq \varnothing$: $\varnothing$ явл. подмнож. любого мн-ва

$\cup$ 3) $\forall a (\varnothing \cup a = a)$ и $\varnothing \cup \varnothing = \varnothing$: Объед-е $\varnothing$ с любым мн-вом = этому мн-ву.

$\cap$ 4) $\forall a (a \cap \overline{a} = \varnothing)$: Пересеч-е любого мн. с его доп-ем = $\varnothing$

$\setminus$ 5) $\forall a (a \setminus \varnothing = a)$. и $\varnothing \setminus \varnothing = \varnothing$: Исключ-е $\varnothing$ из любого мн. = этому мн-ву

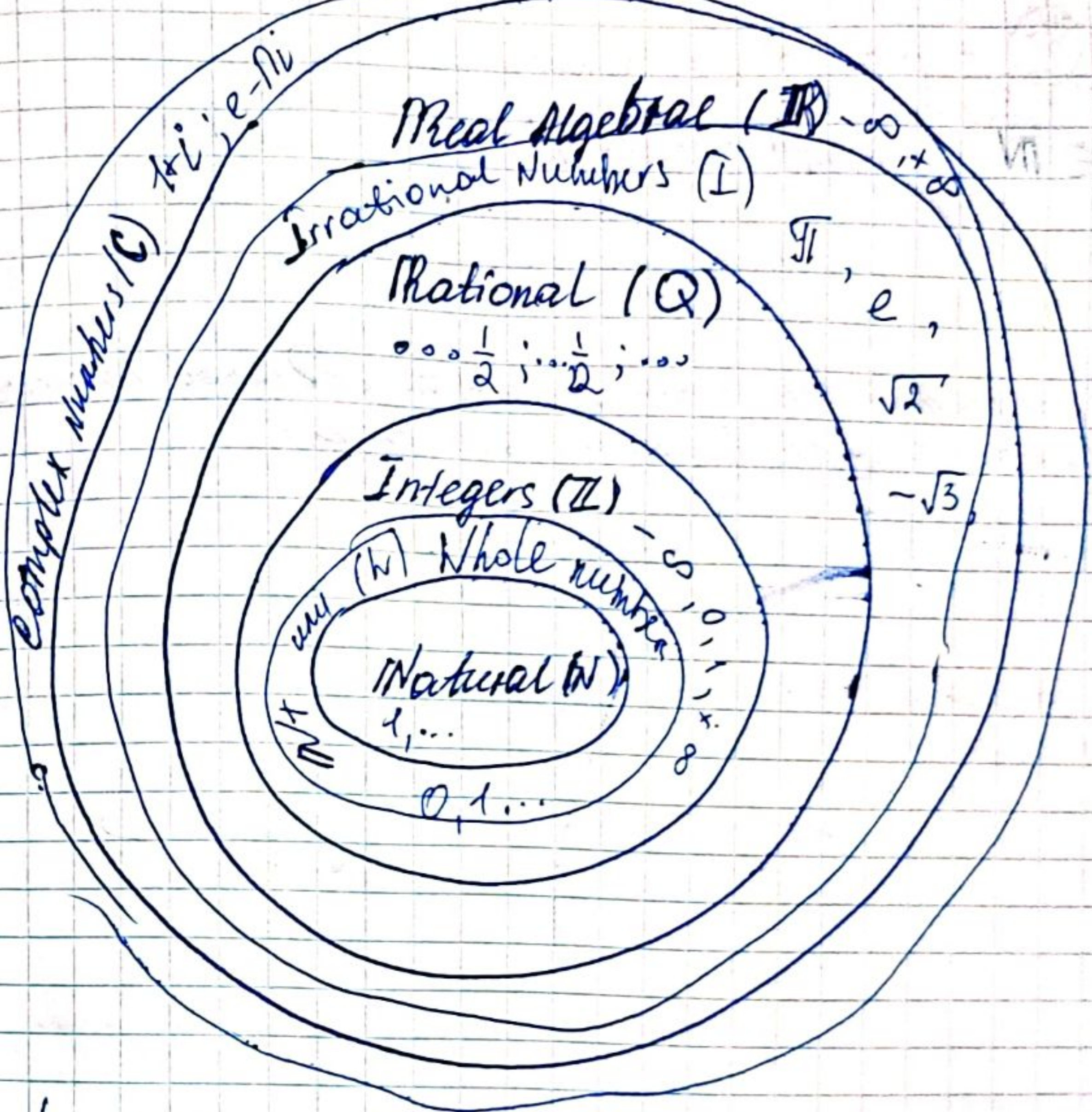
6) $\forall a (\varnothing \setminus a = \varnothing)$ и $\varnothing \setminus \varnothing = \varnothing$: Искл-е любого мн-ва из $\varnothing$ = $\varnothing$.

7) $\forall a (\varnothing \Delta a = a \wedge a \Delta \varnothing = a)$, и $\varnothing \Delta \varnothing = \varnothing$:
Симметрическая разность $\varnothing$ с любым мн-вом = этому мн-ву

8) $\forall a (\varnothing \times a = \varnothing \wedge a \times \varnothing = \varnothing)$ и $\varnothing \times \varnothing = \varnothing$

Декартово произвед-е $\varnothing$ на любое мн. = $\varnothing$

Диаграмма Венна, ∩ - пересечение
Круги Эйлера, круги Эйлера-Венна, Диаграмма Эйлера-Венна



$\mathbb{N} = \{1, 2 \dots +\infty\}$; $W = \{0, 1 \dots\}$, $\mathbb{Z} = \{-\infty; +\infty\}$

Integer ($\mathbb{Z}$) - Целое · от $(-\infty; +\infty)$

Цифры - графическое отображение чисел

Rational numbers (Q) = $\{ \dots; -\frac{1}{2}; \frac{1}{2} \dots \}$ - дроби

Irrational numbers (I) = $\{ \dots -\sqrt{3}, \sqrt{3}, e, \Pi, \dots \}$ - иррац. числа

Real Numbers ($\mathbb{R}$) - множество вещественных-действительных чисел

Complex Numbers (C) = $\{ 1+i ; e - \Pi i \}$

мат. в данная

аналитич. - $N \subset W/(N+)$ „N" входит в „W"

ф-ма записи  - графич. форма записи

Элемент мн-ва, множество

$1 \in N$ - „1" принадлежит „N"

Множество - это совокупность объектов (элем-ов (множество уч-ов в классе; наб, учен)

$\cup$ вхождение

$\in$ - вхождение ($\in$ - элемент)

Смешанное число/дробь

$1\frac{1}{2}$

Дроби

Обыкновенные

$\frac{1}{2}$; $\frac{3}{6}$; $\frac{6}{3}$

правильн. др. — неправильная др.

Десятичные

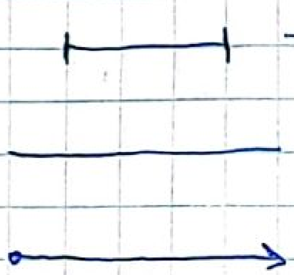
1,25

$3:4=0,75$ - конечная = непериодическая др.

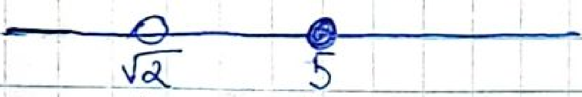
Бесконечная

$1:3=0,33$ - периодическая дробь.

0,(63) - 0 целых 63 в периоде



0 - это нейтральный элемент положит-го типа



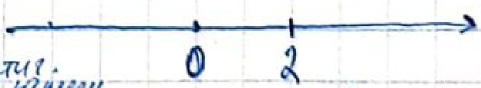
строгое включение	нестрогое включение
(	]
$<$	$\leq$
$>$	$\geq$

[ ) - полуинтервал

[ ] - отрезок

( ) - интервал

Модуль числа :- абсолютная величина ; - это расстояние



$|-4| = 4$ - аналитич. ф-ла записи модуля.

$$|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0, \\ -x, & x < 0 \end{cases}$$

Система - мат. объект, когда 2 усл. вып-ся одновр-но

Представление с-мы ур-ий в виде матриц.

a system of equations

$3x + 2y = 7$ — Также = много слев высчитывать.

separate equations.

$\uparrow$ $\uparrow$ - coefficients.

$x - 6y = 0$

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$$ ← a linear system in matrix

Augmented

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 7 \\ 1 & -6 & 0 \end{bmatrix}$$ - augmented matrix

$$\| $$

$$\left[\begin{array}{cc|c} 3 & 2 & 7 \\ 1 & -6 & 0 \end{array}\right]$$

$2x + y - t = 7$

$x - y + z + 4t = 0$

$$\left[\begin{array}{cccc|c} 2 & 1 & 0 & -1 & 7 \\ 1 & -1 & 1 & 4 & 0 \end{array}\right]$$

т.к. во II-м z-ей, то в I-м на его месте 0!

Lining up the variables.

Ex:

$$2x+3y-z=11$$
$$7y=6-x-4z$$
$$-8z+3=y$$

Приводим к общему порядку ур-я.

Установим общий порядок

$$\underbrace{2x+3y-z}_{\text{зависим. перем.}}=\overset{\text{число}}{11}$$
$$\cancel{x+4z-6=-7y}$$
$$\cancel{-8z+3=y}$$
$$x+4z+7y=6$$
$$-8z-y=-3$$

$$2x+3y-z=11$$
$$x+7y+4z=6$$
$$-y-8z=-3$$

0 – заполняющий член "filler"

$$2x+3y-z=11$$
$$x+7y+4z=6$$
$$0\cdot x+0\cdot y-8z=-3$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 2 & 3 & -1 & \ldots \\ 1 & 7 & 4 & 6 \\ 0 & 0 & -8 & -3 \end{array}\right]$$

Simple row operations.

Row operations to simplify matrices:

1. switch rows int the matrix
2. multiply (or devide)

1) Switching two rows - Поменять строки местами

$$\left[\begin{array}{cc|c} 3 & 2 & 7 \\ 1 & -6 & 0 \end{array}\right] \rightarrow \left[\begin{array}{cc|c} 1 & -6 & 0 \\ 3 & 2 & 7 \end{array}\right]$$

М-но поменять любые строки местами.

$$\begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ 3 \end{array} \begin{bmatrix} 7 & 3 & 4 \\ 1 & 6 & 1 \\ 2 & 2 & 3 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 7 & 3 & 4 \\ 2 & 2 & 3 \\ 1 & 6 & 1 \end{bmatrix} \qquad R_2 \rightarrow R_3$$

Матрица - это представление системы линейных уравнений. (м-но вектора)

Multiplying a row by a constant.

$2R_1 \Rightarrow R_1$

$$\left[\begin{array}{cc|c} 3 & 2 & 7 \\ 1 & -6 & 0 \end{array}\right] \to \left[\begin{array}{cc|c} 2\cdot3 & 2\cdot2 & 2\cdot7 \\ 1 & -6 & 0 \end{array}\right] \to \left[\begin{array}{cc|c} 6 & 4 & 14 \\ 1 & -6 & 0 \end{array}\right]$$

Строка в матрице - это лин.-е ур-е.

$6x + 4y = 14$

$x - 6y = 0$

Let's divide by 2 the equation

$3x + 2y = 7$

$$\left[\begin{array}{cc|c} 6 & 4 & 14 \\ 1 & -6 & 0 \end{array}\right] \to \left[\begin{array}{cc|c} 6\cdot\frac{1}{2} & 4\cdot\frac{1}{2} & 14\cdot\frac{1}{2} \\ 1 & -6 & 0 \end{array}\right] \to \left[\begin{array}{cc|c} 3 & 2 & 7 \\ 1 & -6 & 0 \end{array}\right]$$

$R_1 + 4R_3 \Rightarrow R_1$

2 3

Сканировано с CamScanner

Pivot entries

Pivot entries - свободные записи в таблице
и
leading entry = pivot – 1-я не нулевая запись в каждой строке.

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 4 & 1 & 0 & 17 \\ 0 & 2 & 5 & 10 \\ 0 & 0 & -3 & 2 \end{array}\right]$$

Pivots: 4, 2, -3   0-ки отбрасываем и начинаем с цифр!

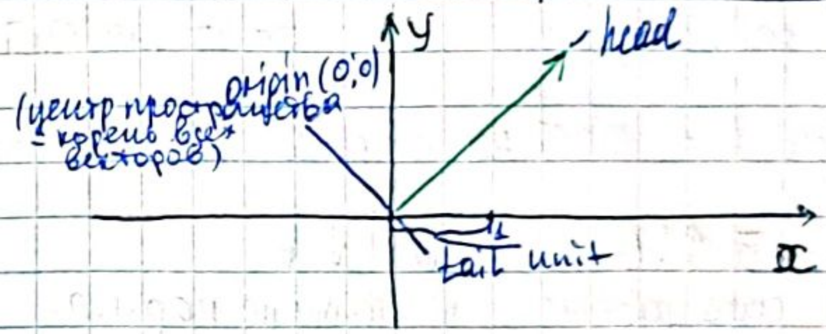
Row-echelon forms

- A matrix is in row-echelon form (ref) if.

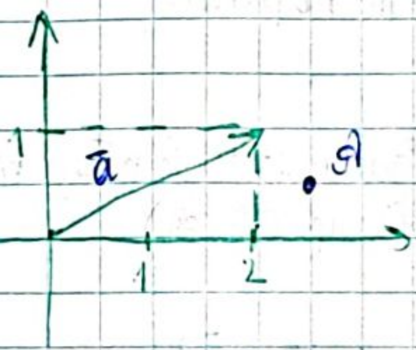
Vectors.

Представление вектора:

(phisics)	Math.	computer science (CS)
	$\bar{V}$ - свободный в-р	$\begin{bmatrix}1\\2\end{bmatrix}$
стрелка направл. в прост-ве. У в-ра есть длина, напр-е. Может перемещ-ся в пространстве как угодно. Размер в-ра: 2D; 3D	в-р что-угодно или действ-я над ним 1) $\vec{V}+\vec{W}$ 2) $2\vec{V}$	В-р. это упоряд-е списки чисел. Длина 2D..



← 2D (Векторы плоскости)

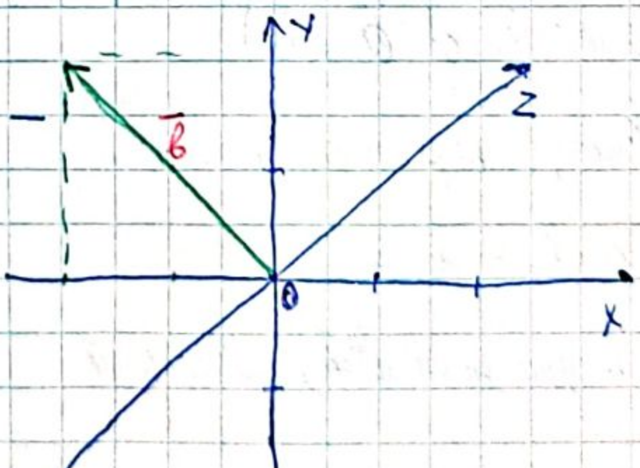


$\bar{a}(2;1)$ или $\begin{array}{cc} & \\ a & \begin{bmatrix}2\\1\end{bmatrix}\end{array}\begin{array}{c}x\\y\end{array}$

A(2,5; 0,5) as a point

$\bar{b}(x;y;z)$ или ← 3D (Векторы пространства)

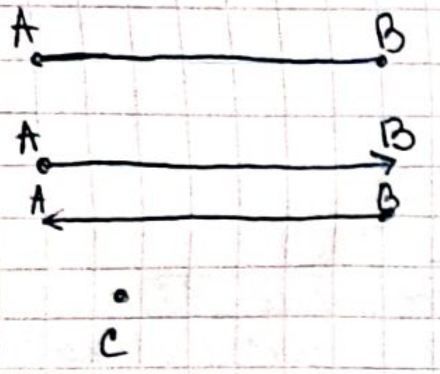
$b\begin{bmatrix}x\\y\\z\end{bmatrix}$ - Упорядоченный триплет чисел



! Каждый триплет чисел задает уникальный вектор в пространстве и VS.

Сканировано с CamScanner

Обозначения:



AB – отрезок $|AB|$

$\overline{AB}$ – вектор (от начала к концу) или $\overrightarrow{AB}$ $|\overrightarrow{AB}|$

$\overline{BA}$ – вектор или $\overrightarrow{BA}$ или $\overleftarrow{AB}$ $|\overrightarrow{BA}|$

tail head

– точка C или $\overline{0}$ – нулевой вектор!

1) tail = head (совп-т)
2) Направл. не определено!
3) $|\overline{0}| = 0$

Свободный вектор – мн-во сонаправленных отрезков равной длины.

Вектор равный данному можно отложить от любой т-ки пр-ва.

Коллинеарные вектора – лежат на 1 прямой или на ||-х прямых!

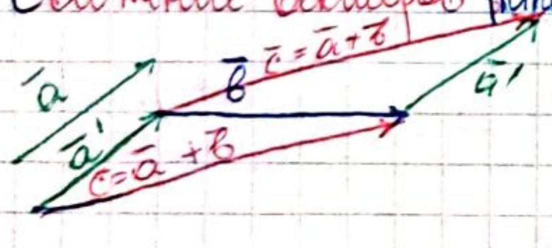
$\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ коллинеарны

$\overline{a} \uparrow\uparrow \overline{b}$ сонаправлены

$\overline{a} \uparrow\downarrow \overline{b}$ противопол-но нап-ны.

$\overline{a} = \overline{b}$ если $|\overline{a}| = |\overline{b}|$; $\overline{a} \uparrow\uparrow \overline{b}$ (т.к. это один и тот же в-р $\overline{a}$, отложенный в др. точке простр-ва)

Сложение векторов (Linear combination of $\overline{a}$ & $\overline{b}$)



Векторы перестановочны!

$\overline{a} + \overline{b} = \overline{b} + \overline{a}$

Линейная оболочка (Span) векторов $\overline{a}$ & $\overline{b}$ это набор всех комбинаций их сложений. (set of linear combinations).

(мульту-многоотражение) скалирование

$\bar b = |\bar a| \cdot |\lambda|$ число = скаляр, если $\lambda \geq 0$, $\bar a \uparrow\uparrow \bar b$

$\lambda < 0$, $\bar a \uparrow\downarrow \bar b$

a

$\bar b = 2\bar a$ $\quad d = -2\bar a$ $\quad |\lambda| = |\pm 2| \; (>0) \Rightarrow |\bar a|$ увел. в 2 р.

$\bar c = \frac{1}{2}\bar a$ $\quad e = -\frac{1}{2}\bar a$ $\quad |\lambda| = |\pm\frac{1}{2}| \; (<0) \Rightarrow |\bar a|$ умен. в 2 р.

$2\begin{bmatrix}1\\2\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}2\cdot 1\\2\cdot 2\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}2\\4\end{bmatrix}$

Линейно выразить вектор = выразить ч-з множитель константу (λ)

$\bar e = \sqrt{3}\,\bar a$ – вект. $\bar e$ линейно выражен ч-з вектор $\bar a$

$\bar i$ и $\bar j$ – ортогональны ($\bar i \perp \bar j$)
– орты
– координатные векторы
– базис (на плоскости)
– создают координатную сетку
– $|\bar i| = |\bar j| = 1$

$(\bar i; \bar j)$ – перечисление базиса строго (ox; oy)

($\bar V$) Любой вектор м-но разложить по базису $(\bar i; \bar j)$. $V_1; V_2$ – координаты вектора $\bar v$ в базисе $(\bar i; \bar j)$

Разложение в системе орт.

$\bar b = 2\bar i$ – умножение вектора на число

$\bar c = -5\bar i$ – $\bar b = 2\bar i$ – сонаправлен с базисом $\bar i$

$\bar c = -5\bar i$ – противопол. направл. с $\bar i$

Разложение в с-ме орт (по базису)

$\boxed{\bar v = v_1 \cdot \bar i + v_2 \cdot \bar j}$

$\bar i = 1\cdot\bar i + 0\cdot\bar j \Rightarrow \bar i\,(1;0)$

$\bar j = 0\cdot\bar i + 1\cdot\bar j \Rightarrow \bar j\,(0;1)$

$\bar i$ & $\bar j$ are the "basis vectors" of the xy coordinate system.

Ортонормированный базис $(\bar{i};\bar{j};\bar{k})$ $\{\bar{i}(1;0;0);\bar{j}(0;1;0);\bar{k}(0;0;1)$

$\bar{a}=2\bar{i}+3\bar{j}+4\bar{k} \Leftrightarrow \bar{a}(2;3;4) \Leftrightarrow \bar{a}=(2;3;4)$

$\bar{b}=-\bar{i}+3\bar{k} \Leftrightarrow \bar{b}=-1\cdot\bar{i}+0\cdot\bar{j}+3\bar{k} \Leftrightarrow \bar{b}(-1;0;3)$

$\bar{d}=3\bar{k} \Leftrightarrow \bar{d}=0\cdot\bar{i}+\bar{j}\cdot 0+3\bar{k} \Leftrightarrow \bar{d}(0;0;3)$

Задача 8.

1) $A(-4;5)$ и $B(1;-3)$

$AB(1-(-4);(-3-5)) =$

$BA(-4-1;5-(-3))$

2) $A(2;0)$; $B(-7;1)$ и $C(4;1)$

$\overline{AB} = (-9;1)$

$\overline{AC} = (2;1)$

$\overline{BC} = (+11;0)$

3) $F(-2;-1;0)$ и $E(0;-1;-2)$

$\overline{FE} = (2;0;-2)$; $EF = (-2;0;2)$

4) $A_1(10,5;-4)$; $A_2(-8,6,3)$ $A_3(1;1,-1)$ $A_4(0,0,1)$

$\overline{A_1A_2} = (-18;1;7)$

$\overline{A_1A_3} = (-9;-4;3)$

$\overline{A_1A_4} = (-10;-5;5)$

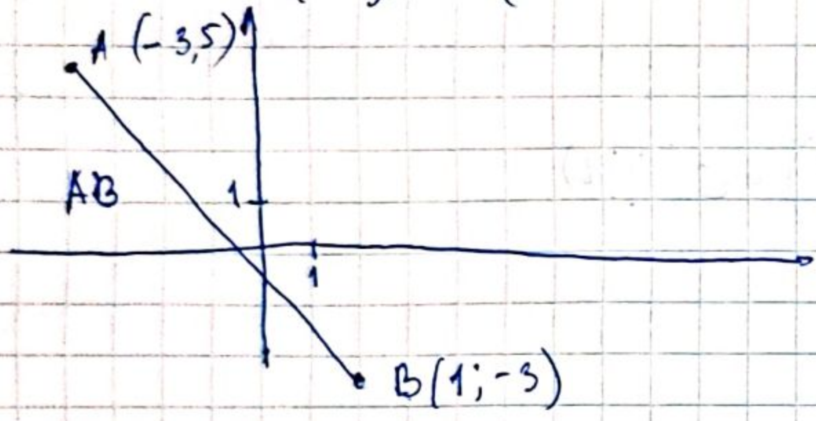
Длина ~~век~~ отрезка

$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

Пример:

$A(-3;5)$ и $B(1;-3)$

$$|AB| = \sqrt{(1-(-3))^2 + (-3-5)^2} = \sqrt{4^2 + 8^2} = \sqrt{16+64} = 4\sqrt{5}$$



Пример 4:

$A(2;3;-1)$ и $B(-5,3;0)$

$$|AB| = \sqrt{(-5-2)^2 + (3-3)^2 + (0-(-1))^2} = \sqrt{7^2 + 0 + 1} = \sqrt{50} =$$

$$= \sqrt{25 \cdot 2} = 5\sqrt{2}$$

Длина вектора

$\bar{v}(v_1;v_2) \Rightarrow |\bar{v}| = \sqrt{v_1^2+v_2^2}$

$\bar{v}(v_1;v_2,v_3) \Rightarrow |\bar{v}| = \sqrt{v_1^2+v_2^2+v_3^2}$

• $A(-3;5)$; $B(1;-3)$ - $|\overline{AB}|$ -?

$AB = (1-(-3);\ -3-5) = (4;-8)$

$|\overline{AB}| = \sqrt{4^2+(-8)^2} = \sqrt{16+64} = \sqrt{80} = \sqrt{4\cdot10\cdot2} = 4\sqrt{5}$ ед. $\approx 8{,}94$ ед.

$|AB| = |\overline{AB}| = |\overline{BA}|$

Пример 6:

• $|\overline{BA}|$? , где $A(0;2;5)$ и $B(-4;7,15)$

$BA = (\overset{x}{4};\overset{y}{-5};-10) =$

$|\overline{BA}| = \sqrt{4^2+(-5)^2+(-10)^2} = \sqrt{16+25+100} = \sqrt{141}$

• $\bar{a}(-2;6)$, $\bar{b}(-4\sqrt{2};2;0)$; $\bar{c} = 4\bar{i}+\sqrt{2}\bar{j}$ и $\bar{d} = 4\bar{j}-3\bar{k}$

Найти: $|\bar{a}|, |\bar{b}|, |\bar{c}|, |\bar{d}|$

$|\bar{a}| = \sqrt{4+6^2} = \sqrt{4+36} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$

$|\bar{b}| = \sqrt{(-4\sqrt{2})^2+2^2} = \sqrt{16\cdot2+4} = \sqrt{36} = 6$

$\bar{c} = (4;\sqrt{2}) \Rightarrow |\bar{c}| = \sqrt{4^2+(\sqrt{2})^2} = \sqrt{16+2} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$

$\bar{d} = (4;-3) \Rightarrow |\bar{d}| = \sqrt{4^2+(-3)^2} = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5$

Правила сложения векторов

$\bar{v}=(v_1;v_2)$ $\bar{w}=(w_1;w_2)$; $\bar{s}=(s_1;s_2)$

$\bar{v}+\bar{w}+\bar{s}=(v_1+w_1+s_1;\ v_2+w_2+s_2)$

Правило умножения векторов

$\bar{v}(v_1,v_2)\cdot\lambda \Rightarrow \lambda\bar{v}=(\lambda v_1;\ \lambda v_2)$

Пример 7

$\bar{a}(1;-2)$; $\bar{b}(2;3)$; Найти: $2\bar{a}$; $\bar{a}+\bar{b}$ и $\bar{a}-\bar{b}$

$2\bar{a} = (2;-4)$

$\bar{a}+\bar{b} = (3;1)$; $\bar{a}-\bar{b} = (-1;-5)$

Пример 8.

$\bar{a}(0;4;-7)$ и $\bar{b}(7;-9;1)$ ~~Найти~~:

$3\bar{a}-2\bar{b} = (0-14; 12-(-18); -21-2) = (-14;30;-23)$

$-\bar{a}+4\bar{b} = (0\cdot(-1)+7\cdot4; -4+(-9\cdot4); 7+1\cdot4) = (28;-40;11)$

Пример 9

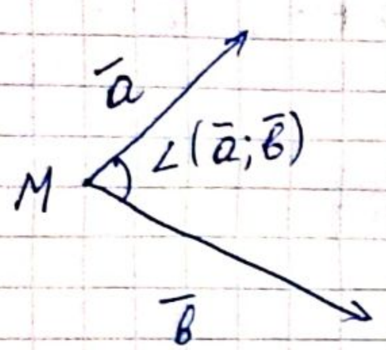
$\bar{a}(1;-2)$; $\bar{b}(2;0)$; $\bar{c}(-4;2)$

$3\bar{a}-5\bar{b}+\frac{1}{2}\bar{c} = (3-10+\frac{1}{2}(-4); \overset{-6}{(-2)\cdot3}-5\cdot0+\frac{1}{2}\cdot2) = (-9;-5)$

$-2(\bar{a}-2\bar{c})+4\bar{b} = (18+8; 12+0) = (10;12)$

$\bar{a}-2\bar{c} = (1-8; -2-(+4)) = (+9; -6) \Rightarrow -22 = (\overset{-18}{\cancel{\ }}; 12)$

Скалярное произведение.



Угол между векторами $\angle(\bar a;\bar b)$ от 0 до 180° (0 до π)

$0^\circ \le \bar a;\bar b \le 180^\circ$ или $0 \le \angle(\bar a;\bar b) \le \pi$

$$\boxed{\bar a \cdot \bar b = |\bar a| \cdot |\bar b| \cdot \cos\angle(\bar a;\bar b)}$$

Скалярное произведение ~~ве~~ $a \cdot b$

Пример 1:
$\bar a \cdot \bar b - ?$

$|\bar a| = 2;\ |\bar b| = 5 \quad \angle(\bar a;\bar b) = \frac{\pi}{6}$

$\bar a \cdot \bar b = 2 \cdot 5 \cos\frac{\pi}{6} = 2 \cdot 5\,\frac{\sqrt3}{2} = 5\sqrt3$

Ответ: $\bar a \cdot \bar b = 5\sqrt3$

Пример 2: $\bar c \bar d - ?$

$|\bar c| = 3;\ |\bar d| = \sqrt2 \quad ;\ \angle \bar c \cdot \bar d = 135^\circ$

$\bar c \cdot \bar d = 3 \cdot \sqrt2 \cdot \cos\frac{3\pi}{2} = 3 \cdot \sqrt2\left(-\frac{\sqrt2}{2}\right) = -3$

Отображение векторов точками. (Vectors vs Points)

Отображение на одной линии, вектора перекрывают друг друга. В конечных векторов кажд. вектор предст-ся точкой в пространстве на кончике этого вектора. A single vector imagine as an arrow. A set of vectors imagine as points. Span большинства пар векторов - вся бесконечная плоскость 2D пространства, но если вектора напр-ы в 1 сторону, их span - линия!

linear transformations

functions $f(x)$

$\begin{bmatrix} 5 \\ 7 \end{bmatrix}$ $L(\vec{v})$ $\begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix}$

Vector Input | Vector Output

Решение с-м линейных уравнений.

$a_1x_1+a_2x_2+\dots+a_nx_n=b$ — линейно-алгебраическое ур.

$0\cdot x_1+0\cdot x_2+\dots+0\cdot x_n=0$ — тривиальное лин. ур.
(решение: произвольн. набор чисел n)
т.е. x — любое

Система линейных ур-ий (СЛАУ):

№ строки = № ур-я
№ столбца = № переменной
свободный член.

алгебраическая запись

$$\begin{cases} a_{11}x_1+a_{12}x_2+\dots+a_{1n}x_n=b_1 \\ a_{21}x_1+a_{22}x_2+\dots+a_{2n}x_n=b_2 \\ \dots \\ a_{m1}x_1+a_{m2}x_2+\dots+a_{mn}x_n=b_m \end{cases}$$

корни

$x=(x_1;x_2;x_{..};x_n)$ — Алгебраич. запись решений СЛАУ

СЛАУ

- Совместная (есть решение хотя бы одно)
- Несовместная (нет решений)
  - $0\cdot x_1+0\cdot x_2+\dots+0\cdot x_n=b\neq0$

- однородная (все своб-е члены = 0) $b_1=b_2=b_n=0$.
- неоднородная (своб.-е члены ≠0) $b_1=b_2=b_n\neq0$

→ тривиальные

→ нетривиальные

Эквивалентные СЛАУ
2 с-мы, кот-е имеют одно и то же мн-во реш-й

Преобразование ГАУССА СЛАУ (одно из 4х типов ниже):

1) * одно из ур-й на число $\neq 0$

2) перестановка (2-х ур.

3) Замена 1-го ур-я на Σ этого ур-я с другим.

4) + или − тривиальное ур-е.

Каноническая СЛАУ:

1) Все переменные : на 2 подмножества:
базисные перем.-е свободные перем.-е
и
или одно из подмножеств будет пустым.

2) К-во базисных переменных = к-ву нетривиальных ур-й

3) Каждой базисной перем-ой соотв-ет одно ур-е, в кот-ом

она сод-ся с коэф-ом ед-ца. А коэф-при ост-х базисных перем-х = 0.

Матричная запись систем ур-ний.

Пример 1.

$$\begin{cases} x + 3y = 5 \\ 2x - 5y = -1 \end{cases} \quad | \cdot -2$$

$$\begin{cases} -2x - 6y = -10 \\ 2x - 5y = -1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0x - 11y = -11 \\ 2x - 5y = -1 \end{cases} \qquad y = 1$$

$$\cancel{\begin{aligned} 2x + 5 \cdot 1 &= -1 \\ 2x &= -6 \\ x &= -3 \end{aligned}} \qquad \begin{aligned} x + 3 \cdot 1 &= 5 \\ x &= 5 - 3 = 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x - 5y &= -1 \\ 2x &= -1 + 5 \\ 2x &= 4 \\ x &= 2 \end{aligned}$$