Урок 2

2.1 Задание

$$A = \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 10 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -10 \end{pmatrix} \quad A+B = \begin{pmatrix} 10+0 \\ 10+0 \\ 10-10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix}$$

2.2 Задание

Потому что масштабы осей X и Y разные.
чтобы исправить - надо добавить код
plt. axis ("equal")

2.4 Задание

2.4.1. Плоскость $A'x + B'y + C'z = 0$
будет проходить через начало координат и
будет параллельна исходной плоскости
если выполняется условие

$$\frac{A}{A'} = \frac{B}{B'} = \frac{C}{C'}$$

2.4.2 Чтобы понять принадлежит ли плоскости прямая
необходимо решить уравнение плоскости
для точек (x_1, y_1, z_1) и (x_2, y_2, z_2)
Если в обоих случаях будет $\emptyset$, то
прямая принадлежит плоскости.

Задание 3.2

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

После ортогональных преобразований $|A'B'| =$

$$\left[\left((x_2-a)\cos\alpha + (y_2-b)\sin\alpha - (x_1-a)\cos\alpha - (y_1-b)\sin\alpha\right)^2 + \left(-(x_2-a)\sin\alpha + (y_2-b)\cos\alpha - (-(x_1-a)\sin\alpha + (y_1-b)\cos\alpha\right)^2\right]^{1/2} =$$

$$= \left[\left(x_2\cos\alpha - \cancel{a\cos\alpha} + y_2\sin\alpha - \cancel{b\sin\alpha} - x_1\cos\alpha + \cancel{a\cos\alpha} - y_1\sin\alpha + \cancel{b\sin\alpha}\right)^2 + \left(-x_2\sin\alpha + \cancel{a\sin\alpha} + y_2\cos\alpha - \cancel{b\cos\alpha} + x_1\sin\alpha - \cancel{a\sin\alpha} - y_1\cos\alpha + \cancel{b\cos\alpha}\right)^2\right]^{1/2} =$$

$$\left[\left((x_2-x_1)\cos\alpha + (y_2-y_1)\sin\alpha\right)^2 + \left(-(x_2-x_1)\sin\alpha + (y_2-y_1)\cos\alpha\right)\right]^{1/2}$$

пусть $x_2-x_1=a$; $y_2-y_1=b$:

$$\left[(a\cdot\cos\alpha + b\sin\alpha)^2 + (b\cos\alpha - a\sin\alpha)^2\right]^{1/2} = \left[a^2\cos^2\alpha + \cancel{2ab\cos\alpha\sin\alpha} + b^2\sin^2\alpha + b^2\cos^2\alpha - \cancel{2ab\cos\alpha\sin\alpha} + a^2\sin^2\alpha\right]^{1/2} = \left[a^2(\cos^2\alpha+\sin^2\alpha) + b^2(\cos^2\alpha+\sin^2\alpha)\right]^{1/2}$$

$$= \left[a^2+b^2\right]^{1/2} = \left[(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2\right]^{1/2}$$

$$= |AB|$$

$|AB| = |A'B'|$ что и требовалось доказать