(1) 1) $\vec{a}(10,10,10)$; $\vec{b}(0,0,-10)$

$\vec{ab}(10,10,0)$

(2) Прямые не кажутся перпендикулярными т.к. масштаб по x отличается от масштаба по y.

(4) 1) $Ax+By+Cz+D=0$ $\quad O(0,0,0)$

$\vec{n}=(A,B,C)$

$A(x-x_0)+B(y-y_0)+C(z-z_0)=0$

$A(x-0)+B(y-0)+C(z-0)=0$

$Ax+By+Cy=0$

2) $A_1x+B_1y+C_1z+D_1=0$ $\quad \dfrac{x-x_1}{x_2-x_1}=\dfrac{y-y_1}{y_2-y_1}=\dfrac{z-z_1}{z_2-z_1}$

$\vec{n}=(A_1,B_1,C_1)$ $\quad \vec{p}=(x_2-x_1,\ y_2-y_1,\ z_2-z_1)$

Если $\vec{n}\cdot\vec{p}\neq 0$, то прямая пересечет плоскость.

Если $\begin{cases}\vec{n}\cdot\vec{p}=0\\ A_1x_1+B_1y_1+C_1z_1+D\neq 0\end{cases}$, то прямая параллельна плоскости.

Если $\begin{cases}\vec{n}\cdot\vec{p}=0\\ A_1x_1+B_1y_1+C_1z_1+D=0\end{cases}$, то прямая принадлежит плоскости.

Вопрос! Верным ли будет что если

$\begin{cases}A_1x_1+B_1y_1+C_1z_1+D=0\\ A_1x_2+B_1y_2+C_1z_2+D=0\end{cases}$, то прямая принадлежит плоскости?

(2) Расстояние между 2мя точками - это длина вектора. Докажем что ортогональное преобразование не меняет длину вектора.
Линейное преобразование A называется ортогональным, если оно сохраняет скалярное произведение векторов $\langle A\vec{x}, A\vec{y}\rangle = \langle \vec{x}, \vec{y}\rangle$ для всех $\vec{x}, \vec{y} \in E_n$. Предположим что $\vec{x} = \vec{y}$, тогда $\langle A\vec{x}, A\vec{x}\rangle = \langle \vec{x}, \vec{x}\rangle$, для любого $\vec{x} \in E_n$. $|A\vec{x}|^2 = |\vec{x}|^2 \Rightarrow$
$\Rightarrow |A\vec{x}| = |\vec{x}|$