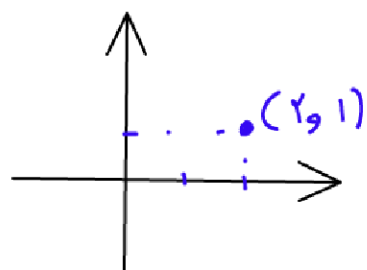


$$\mathbb{R}^2 = \mathbb{R} \times \mathbb{R} = \{ (x, y) : x, y \in \mathbb{R} \}$$

فضای ۲ بعدی



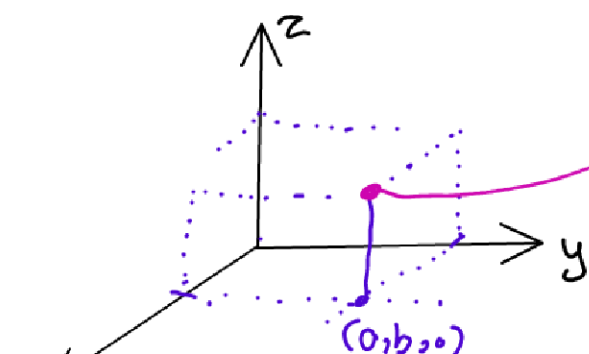
$$A = (a, b)$$

$$B = (x, y)$$

$$|AB| = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$$

$$\mathbb{R}^3 = \mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R} = \{ (x, y, z) : x, y, z \in \mathbb{R} \}$$

فضای ۳ بعدی



$$(a, b, c)$$

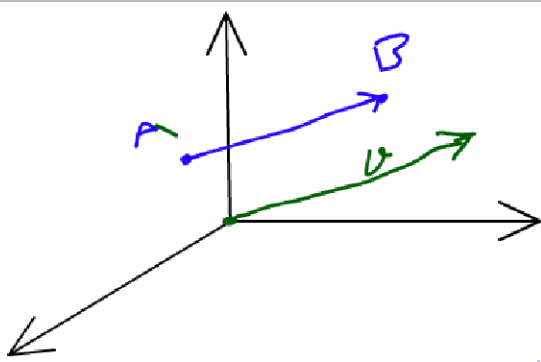
$$A = (a, b, c)$$

$$B = (x, y, z)$$

فاصله در $\mathbb{R}^3$

$$|AB| = d(A, B) = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2}$$

بردار: پاره خط جهت دار



مثال: $A(0, 1, 3)$ و $B = (-1, 2, 3)$ $\vec{AB}$

بردار هم رنگ یا هم ارز: دارای طول و جهت یکسان:

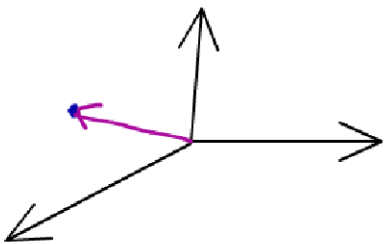
$$|\vec{AB}| = |AB|$$

سوال؟ انتهای مساوی $B - A$

$$\vec{AB} = B - A = (-1, 1, 0)$$

قرارداد: تمام بردارها را با ابتدا در مبدأ مختصات در نظر می‌گیریم.

$$\mathbb{R}^3 \cong \{ \text{تمام بردارها با ابتدا در مبدأ} \}$$



$$(a, b, c) \rightarrow$$

یک نقطه
یک بردار

$$U = (a, b, c) \quad |U| = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

طول بردار U

$$U = (-1, 2, -2) \rightarrow |U| = \sqrt{(-1)^2 + 2^2 + (-2)^2} = \sqrt{9} = 3$$

$$U = (a, b, c) \text{ و } U' = (a', b', c')$$

جمع دو بردار:

$$U \pm U' = (a \pm a', b \pm b', c \pm c')$$

$$U = (a, b, c)$$

$$\lambda \in \mathbb{R}$$

$$\lambda \cdot U = \lambda U = (\lambda a, \lambda b, \lambda c)$$

ضرب اسکالر:

$$U = (-1, 2, \pi)$$

$$\lambda U = (3, -6, -3\pi)$$

$$\lambda = -3$$

موازی: u و u' موازی هستند هرگاه، $\exists t \in \mathbb{R}$ بطوری که $u' = tu$
 $t \neq 0$

$\langle t = 1 \rangle$ هم جهت

$\langle t < 0 \rangle$ خلاف جهت

مثال: $|u|$

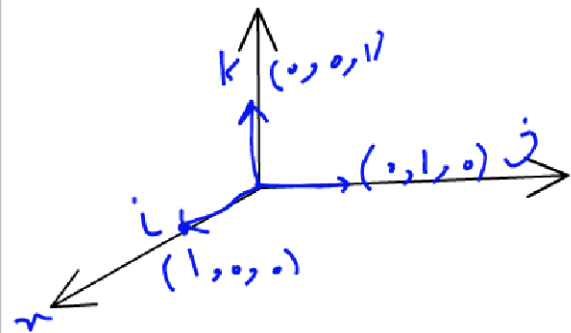
$$u = (a, b, c) \Rightarrow \lambda u = (\lambda a, \lambda b, \lambda c)$$

$\lambda \in \mathbb{R}$

$$|\lambda u| = \sqrt{\lambda^2 a^2 + \lambda^2 b^2 + \lambda^2 c^2} = \sqrt{\lambda^2 (a^2 + b^2 + c^2)} = |\lambda| |u|$$

بردارهای واحد (یکه): بردارهایی با طول یک $|u| = 1$

$$\begin{aligned} (a, b, c) &= (a, 0, 0) + (0, b, 0) + (0, 0, c) \\ &= a(1, 0, 0) + b(0, 1, 0) + c(0, 0, 1) \\ &= ai + bj + ck \end{aligned}$$



$$e_u = \frac{1}{|u|} \cdot u$$

جهت بردار:

مثال: فرض کنید $A = (3, 1, t)$ ، $B = (3, \frac{1}{9}, t)$ متناظر به t را چنان بیابیم که $\vec{AB}$ عمود باشد.

$$\vec{AB} = B - A = (0, -\frac{8}{9}, 0) \Rightarrow |\vec{AB}| = 1$$

$$\sqrt{\frac{64}{81} + 0} = 1$$

$$\frac{64}{81} + 0 = 1$$

$$0 = \frac{17}{81}$$

$$t = \pm \frac{1}{9}$$

$$t = \pm \frac{1}{9}$$