

Vektorový formát v 3D súradnicovom systéme

Obsah

[Vektory v 3D priestore](#_heading=h.gjdgxs) **3**

[Čo je 3D vektor?](#_heading=h.30j0zll) 3

[Komponenty 3D vektora](#_heading=h.u4lq2kj9idry) 3

[Magnitúda](#_heading=h.ro7bofwj0rqx) 3

[Smer](#_heading=h.fn6cxjlbjngb) 4

[Vektorový](#_heading=h.uisqedrey7wy)  **formát4**

[Karteziánsky súradnicový systém](#_heading=h.uyaanh6etpff) 4

[Jednotkové vektory karteziánskeho súradnicového](#_heading=h.rylmbg4d7bw)  systému5

Operácie5

[Valcový súradnicový](#_heading=h.8ismeonbl6h0)  systém6

[Homogénny súradnicový](#_heading=h.d4f78cfl9mq5)  systém7

Kardinalita 8

Vektory a roviny 8

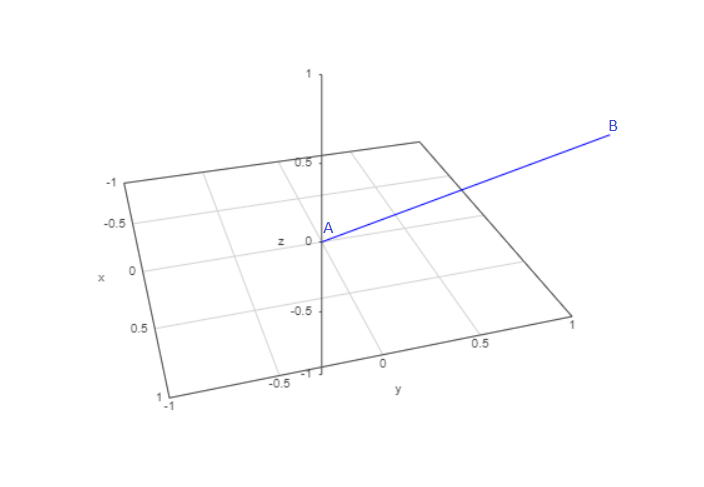
Vyriešené problémy **9**

Odkazy **11**

# Vektory v 3D priestore

## Čo je 3D vektor?

## 3D vektor je v trojrozmernom súradnicovom systéme reprezentovaný ako úsečka vedúca z bodu A do bodu B.



Obrázok **1.** Vektorová reprezentácia v 3D karteziánskom súradnicovom systéme

## Komponenty 3D vektora

## V 3D prostredí pracujeme s tromi súradnicovými základňami: os x, os y a os z.

## Pre účely tohto úvodu predpokladáme, že bod A bude (0,0,0) a vektor zapíšeme tak, že uvedieme informácie o bode B.

→

← toto je vektor, ktorý prechádza z (0,0,0) do (1,2,-3)

### Magnitúda

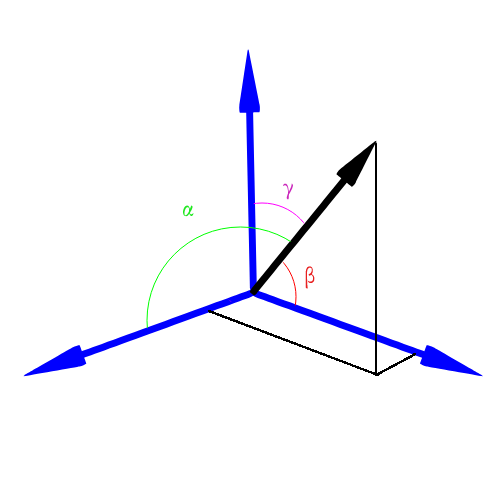
## Veľkosť 3D vektora, podobne ako 2D vektora, je dĺžka úsečky, ktorá ho definuje. Je to vždy kladné číslo. Nulový vektor je jediný vektor s magnitúdou rovnou 0.

## Vzorec na výpočet veľkosti 3D vektora je nasledovný:

## → →

### Smer

Každý 3D vektor má aj smer, ktorý je definovaný ako uhol, ktorý zviera vektor s tromi vektormi v kanonickej báze, ktorými sú (1,0,0) , (0,1,0) a (0,0,1).



**Obrázok 2.** α, β a γ sú uhly, ktoré vektor u zviera s každou osou

# Vektorový formát

## Karteziánsky súradnicový systém

Štandardný karteziánsky súradnicový systém sa skladá z troch osí (x,y,z), ktoré sú na seba kolmé. Pomocou týchto osí možno každému bodu v priestore priradiť tri súradnice:

Ako sme už uviedli, súradnice vektora v priradíme tak, že jeho chvost ( bod A ) umiestnime do počiatku a súradnice bodu zapíšeme do jeho hlavy ( bod B ). Zápis:

znamená, že vektor v možno opísať tromi reálnymi súradnicami.

Existujú dva rôzne typy karteziánskych súradníc: **pravotočivé** a **ľavotočivé v** závislosti od smeru osi z.

### Jednotkové vektory karteziánskeho súradnicového systému

3D vektor možno označiť vzhľadom na jednotkové vektory **i =** (1,0,0), **j =** (0,1,0) a **k =** (0,0,1). Sú to jednotkové vektory, ktoré predstavujú os x, os y a os z. 3D vektor možno vyjadriť ako súčet týchto troch vektorov, pričom každý z nich je *vážený* príslušnou hodnotou v osiach x,y a z:

## → → → → →

### Prevádzka

Matematické operácie medzi trojrozmernými vektormi sa vykonávajú po jednotlivých zložkách.

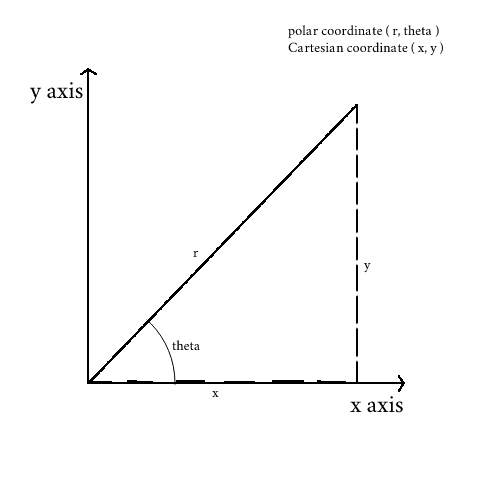
**Suma:**

**Rozdiel:**

**Násobenie číslom:**

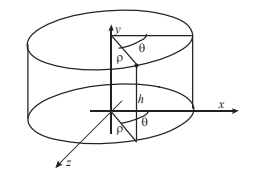
## Valcový súradnicový systém

V 2D polárny súradnicový systém identifikuje bod v rovine pomocou dvojice súradníc, z ktorých prvá je dĺžka priamky **r** spájajúcej bod s počiatkom, druhá je uhol **θ**, ktorý táto priamka zviera s pevnou priamkou (zvyčajne os x).



**Obrázok 3.** 2D polárny súradnicový systém ( r, θ ) a kartézsky súradnicový systém ( x,y )

Vo valcovom súradnicovom systéme pridáme k polárnym súradniciam výšku **h.**



Obrázok **4.** Valcový súradnicový systém ( ρ, θ, h ) [1]

## Homogénny súradnicový systém

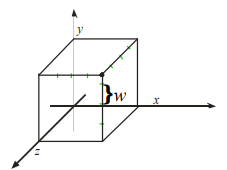
V homogénnom súradnicovom systéme je jeden bod opísaný 4 číslami, **x,y,z** a **w.** Zatiaľ čo x,y a z sú štandardné karteziánske súradnice, w možno považovať za mierku. V tomto systéme zodpovedá jednému bodu viac ako jeden kvaternion.

Ak chcete získať karteziánsky ekvivalent, musíte vydeliť prvé tri zložky poslednou:

(2,2,2,1) → (2/1, 2/1, 2/1) → (2,2,2)

(1,1,1,0.5) → (1/0.5, 1/0.5, 1/0.5) → (2,2,2)

(4,4,4,2) → (4/2, 4/2, 4/2) → (2,2,2)



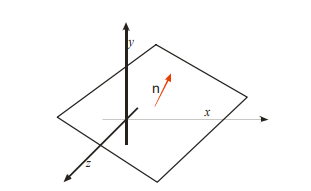
Obrázok **5.** Homogénny súradnicový systém ( x,y,z,w ) [1]

## Kardinalita

Ako sme pochopili z predchádzajúcich kapitol, existuje viacero spôsobov reprezentácie vektora v 3D priestore. Vektor je vždy reprezentovaný súborom čísel, ktoré nazývame **komponenty**. Počet zložiek vektora sa nazýva jeho **kardinalita** (alebo dimenzia). Vektor s kardinalitou 3 možno použiť na jeho reprezentáciu v karteziánskom súradnicovom systéme alebo v cylindrickom súradnicovom systéme, zatiaľ čo vektor s kardinalitou 4 možno použiť na jeho reprezentáciu v homogénnom súradnicovom systéme.

## Vektory a roviny

Vektory možno použiť aj na identifikáciu roviny v 3D priestore, presnejšie vektor, ktorý je kolmý na povrch roviny, ju jednoznačne identifikuje a nazýva sa **normála**.



Obrázok **6.** Vektor **n** je kolmý na povrch roviny a nazýva sa **normála** [1].

# 

# Vyriešené problémy

1. Vypočítajte veľkosť nasledujúcich vektorov vyjadrených v karteziánskom súradnicovom systéme:

* []
* []
* []
* []

1. Vypočítajte nasledujúce vektorové operácie:

* []

x = 1+3 ; y = 2+3 ; z = 4+3

* []

x = 5-1 ; y = 1-1 ; z = 1+0

* []

x = 8-3 ; y = 15-63 ; z = 10-10

* []

x = 1-3 ; y = -1-6 ; z = 5-0

* []

x = 3\*1 ; y = 3\*2 ; z = 3\*6

* []

x = -1\*5 ; y = -1\*4 ; z = -1\*-1

1. Získajte karteziánsky ekvivalent nasledujúcich vektorov vyjadrených prostredníctvom homogénneho súradnicového systému:

* []

(3/1, 3/1, 3/1)

* []

(2/2, 4/2, 2/2)

* []

(15/5, 5/5, 10/5)

* []

(4/2, -5/2, 3/2)

* []

(2/(5/2), 4/(5/2), 5/(5/2))

(2\*⅖, 4\*⅖, 5\*⅖)

# Odkazy

[1]: <http://www.di.unito.it/~marcog/IG/2003/Lezione10.pdf>