

7.2.1 Vektory

Jak znázornit vektor?

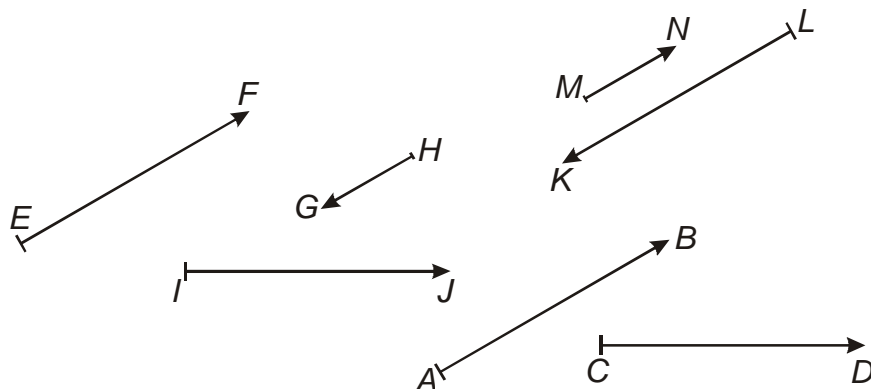
nenulový vektor u je množina všech orientovaných úseček, které mají stejnou velikost a stejný směr

nulový vektor je množina všech nulových úseček

Podobné zavedení racionálních čísel.

Vektor zapisujeme dvěma způsoby: tučné malé písmeno u , nebo malé písmeno se šipkou \vec{u} .

Př. 1: Rozhodni, které z orientovaných úseček na obrázku tvoří stejné vektory. Kolik různých vektorů je na obrázku znázorněno?



Libovolnou úsečku, která určuje vektor u nazýváme **umístění vektoru u** .

Př. 2: V rovině je dán vektor u orientovanou úsečkou AB ($A[1;2]$, $B[3;3]$). Zakresli do obrázku umístění vektoru:

- orientovanou úsečkou AB
- orientovanou úsečkou CD , pokud $C[-1;3]$
- orientovanou úsečkou EF , pokud $F[1;-1]$
- orientovanou úsečkou GH , pokud $G[0;0]$

Př. 3: Rozhodni, kolik čísel je potřeba v rovině k určení:

- orientované úsečky
- vektoru

\Rightarrow vektor charakterizují v rovině dvě čísla posun ve vodorovném a posun ve svislém směru \Rightarrow mohli bychom psát $u = (2;1)$

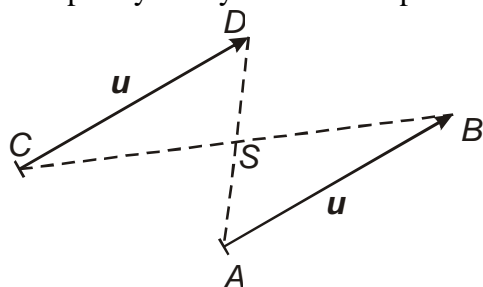
Postřeh: Čísla charakterizující vektor u z předchozího příkladu se shodují se souřadnicemi bodu H orientované úsečky GH (úsečky, která začíná v počátku soustavy souřadnic).

Př. 4: Orientovaná úsečka AB je dána body $A[a_1; a_2]$ a $B[b_1; b_2]$. Urči vektor určený touto orientovanou úsečkou.

Více matematicky?

Vezmeme dvě umístění AB a CD vektoru u na dvou různých rovnoběžných přímkách.

Orientované úsečky AB a CD jsou stejně dlouhé a navzájem rovnoběžné \Rightarrow čtyřúhelník $ABDC$ je rovnoběžník. Úhlopříčky ve čtyřúhelníku se půlí \Rightarrow úsečky AD a BC mají společný střed.



\Rightarrow Orientované úsečky AB a CD určují stejný vektor právě tehdy, mají-li úsečky AD a BC společný střed.

$$S_{AD} = S_{BC}$$

$$\frac{a_1 + d_1}{2} = \frac{b_1 + c_1}{2}$$

$$a_1 + d_1 = b_1 + c_1$$

$$d_1 - c_1 = b_1 - a_1$$

$$\frac{a_2 + d_2}{2} = \frac{b_2 + c_2}{2}$$

$$a_2 + d_2 = b_2 + c_2$$

$$d_2 - c_2 = b_2 - a_2$$

$$\frac{a_3 + d_3}{2} = \frac{b_3 + c_3}{2}$$

$$a_3 + d_3 = b_3 + c_3$$

$$d_3 - c_3 = b_3 - a_3$$

Je-li vektor u určen orientovanou úsečkou AB , nazývají se čísla $u_1 = b_1 - a_1$, $u_2 = b_2 - a_2$ (případně v prostoru ještě $u_3 = b_3 - a_3$) souřadnice vektoru u .

Píšeme $u = B - A = (u_1; u_2)$ (případně $u = (u_1; u_2; u_3)$).

Př. 5: Jsou dány body $A[2;1]; B[4;2]; C[-1;-3]$. Urči vektory $u = AB$, $v = BC$ a $w = CA$.

$$u = AB = B - A = (4 - 2; 2 - 1) = (2; 1) \quad v = BC = C - B = (-1 - 4; -3 - 2) = (-5; -5)$$

$$w = CA = A - C = (2 - [-1]; 1 - [-3]) = (3; 4)$$

Př. 6: Jsou dány body $A[-2;3;-7]$ a $B[4;-2;-1]$. Urči vektory $u = AB$ a $v = BA$. Porovnej výsledky.

$$u = AB = B - A = (4 - [-2]; -2 - 3; -1 - [-7]) = (6; -5; 6)$$

Př. 7: Je dán vektor $u = (-2; 3)$ a dvě jeho umístění AB a KL , $A[1;2]$, $L[-1;1]$. Urči souřadnice nezadaných bodů.

$$B[-1;5]$$

$$K[1;-2]$$

Př. 8: Na obrázku jsou nakresleny vektory se souřadnicemi $(-4;2)$, $(0;-3)$, $(4;2)$ a $(1;-3)$. Přiřaď vektorům jejich souřadnice.

$$a = (1;-3)$$

$$b = (-4;2)$$

$$c = (0;-3)$$

$$d = (4;2).$$

Dvě nenulové orientované úsečky AB a CD mají **stejný směr**, jestliže:

- přímky AB a CD jsou rovnoběžné, různé a body B, D leží ve stejné polorovině s hraniční přímkou AC
- přímky AB a CD jsou totožné a průnikem polopřímek AB a CD je opět polopřímka.

Př. 9: Nakresli dvojici orientovaných úseček AB a CD , tak aby obě orientované úsečky měly různou velikost a splňovaly:

- a) první z podmínek pro stejný směr orientovaných úseček
- b) druhou z podmínek pro stejný směr orientovaných úseček

Př. 10: Nakresli dvojici orientovaných úseček AB a CD , tak aby obě orientované úsečky měly stejnou velikost, přímky AB a CD byly totožné a průnikem polopřímek AB a CD nebyla polopřímka. Jak bys nazval jejich směry?

Jestliže vektor u můžeme určit orientovanou úsečkou AB , která leží na přímce p , říkáme, že vektor u leží na přímce p .

Nulový vektor leží na každé přímce.

Vektor u můžeme určit orientovanou úsečkou AB , která leží v rovině ρ .

Př. 11: Petáková:

strana 99/cvičení 1 a) b) c)

strana 99/cvičení 2