

# MA0005 Algebra 2, 1. seminář

21. 9. 2021

# Podmínky pro udělení zápočtu

- aktivní účast

- aktivní účast
  - zapojování se do cvičení (předpokládá znalost pojmů z přednášky)

- aktivní účast
  - zapojování se do cvičení (předpokládá znalost pojmů z přednášky)
  - povoleny (avšak silně nedoporučeny) jsou **nejvýše tři absence**

# Podmínky pro udělení zápočtu

- aktivní účast
  - zapojování se do cvičení (předpokládá znalost pojmů z přednášky)
  - povoleny (avšak silně nedoporučeny) jsou **nejvýše tři absence**
- úspěšně zvládnuté zápočtové testy

# Podmínky pro udělení zápočtu

- aktivní účast
  - zapojování se do cvičení (předpokládá znalost pojmů z přednášky)
  - povoleny (avšak silně nedoporučeny) jsou **nejvýše tři absence**
- úspěšně zvládnuté zápočtové testy
  - 1. zápočtová písemka po 5. cvičení
  - 2. zápočtová písemka po 11. cvičení

- aktivní účast
  - zapojování se do cvičení (předpokládá znalost pojmů z přednášky)
  - povoleny (avšak silně nedoporučeny) jsou **nejvýše tři absence**
- úspěšně zvládnuté zápočtové testy
  - 1. zápočtová písemka po 5. cvičení
  - 2. zápočtová písemka po 11. cvičení
  - nutnost získat **alespoň 60 % bodů z každé**



- aktivní účast
  - zapojování se do cvičení (předpokládá znalost pojmů z přednášky)
  - povoleny (avšak silně nedoporučeny) jsou **nejvýše tři absence**
- úspěšně zvládnuté zápočtové testy
  - 1. zápočtová písemka po 5. cvičení
  - 2. zápočtová písemka po 11. cvičení
  - nutnost získat **alespoň 60 % bodů z každé**  
v první polovině zkuškového období možnost opravy

# Podmínky pro udělení zápočtu

- aktivní účast
  - zapojování se do cvičení (předpokládá znalost pojmů z přednášky)
  - povoleny (avšak silně nedoporučeny) jsou **nejvýše tři absence**
- úspěšně zvládnuté zápočtové testy
  - 1. zápočtová písemka po 5. cvičení
  - 2. zápočtová písemka po 11. cvičení
  - nutnost získat **alespoň 60 % bodů z každé**  
v první polovině zkouškového období možnost opravy

Pro úspěšné zvládnutí předmětu je domácí propočítávání příkladů nezbytné. K tomu pomohou dobrovolné procvičovací odpovědníky nabízené v ISu.

## Literatura

- Petáková, J.: *Matematika – příprava k maturitě a k přijímacím zkouškám na vysoké školy*. 1. vydání. Prometheus, 1998. ISBN 978-80-7196-099-7.

**Příklad 13.1.3:** Jsou dány body  $R[3; -2]$ ,  $S[-4; 5]$ ,  $T[2; 1]$ . Vypočítejte souřadnice bodu  $X$  tak, aby

**Příklad 13.1.3:** Jsou dány body  $R[3; -2]$ ,  $S[-4; 5]$ ,  $T[2; 1]$ . Vypočítejte souřadnice bodu  $X$  tak, aby

(a) čtyřúhelník  $RSTX$  byl rovnoběžník,

**Příklad 13.1.3:** Jsou dány body  $R[3; -2]$ ,  $S[-4; 5]$ ,  $T[2; 1]$ . Vypočítejte souřadnice bodu  $X$  tak, aby

- (a) čtyřúhelník  $RSTX$  byl rovnoběžník,
- (b) čtyřúhelník  $RSXT$  byl rovnoběžník,

**Příklad 13.1.3:** Jsou dány body  $R[3; -2]$ ,  $S[-4; 5]$ ,  $T[2; 1]$ . Vypočítejte souřadnice bodu  $X$  tak, aby

- (a) čtyřúhelník  $RSTX$  byl rovnoběžník,
- (b) čtyřúhelník  $RSXT$  byl rovnoběžník,
- (c) čtyřúhelník  $RXST$  byl rovnoběžník.

**Příklad 13.1.3:** Jsou dány body  $R[3; -2]$ ,  $S[-4; 5]$ ,  $T[2; 1]$ . Vypočítejte souřadnice bodu  $X$  tak, aby

- (a) čtyřúhelník  $RSTX$  byl rovnoběžník,
- (b) čtyřúhelník  $RSXT$  byl rovnoběžník,
- (c) čtyřúhelník  $RXST$  byl rovnoběžník.

**Příklad 13.1.4:** V rovnoběžnostěně  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  známe souřadnice bodů  $A[2; -3; 1]$ ,  $B[3; -4; 2]$ ,  $D[4; 2; -3]$ ,  $A_1[5; 3; 4]$ . Vypočítejte souřadnice vrcholů  $C$ ,  $B_1$ ,  $C_1$ ,  $D_1$ .



**Příklad 13.1.3:** Jsou dány body  $R[3; -2]$ ,  $S[-4; 5]$ ,  $T[2; 1]$ . Vypočítejte souřadnice bodu  $X$  tak, aby

- (a) čtyřúhelník  $RSTX$  byl rovnoběžník,
- (b) čtyřúhelník  $RSXT$  byl rovnoběžník,
- (c) čtyřúhelník  $RXST$  byl rovnoběžník.

**Příklad 13.1.4:** V rovnoběžnostěnu  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  známe souřadnice bodů  $A[2; -3; 1]$ ,  $B[3; -4; 2]$ ,  $D[4; 2; -3]$ ,  $A_1[5; 3; 4]$ . Vypočítejte souřadnice vrcholů  $C$ ,  $B_1$ ,  $C_1$ ,  $D_1$ .

## Výsledky:

3.(a):  $X[9; -6]$ , (b):  $X[-5; 8]$ , (c):  $X[-3; 2]$ .

4:  $C[5; 1; -2]$ ,  $C_1[8; 7; 1]$ ,  $B_1[6; 2; 5]$ ,  $D_1[7; 8; 0]$ .

# Sčítání a odčítání vektorů, násobek vektoru

**Příklad 13.2.5:** Jsou dány vektory  $\vec{u} = (4; 3)$ ,  $\vec{v} = (-2; -4)$ .

**Příklad 13.2.5:** Jsou dány vektory  $\vec{u} = (4; 3)$ ,  $\vec{v} = (-2; -4)$ .

- (a) Nakreslete v soustavě souřadnic orientované úsečky, které jsou umístěním vektorů  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$  s počátečním bodem  $O[0; 0]$ . Potom graficky sestrojte orientované úsečky, které odpovídají následujícím vektorům:

$$\vec{w}_1 = \vec{u} + \vec{v},$$

$$\vec{w}_2 = \vec{u} - \vec{v},$$

$$\vec{w}_3 = 2\vec{u},$$

$$\vec{w}_4 = \vec{u} + \left(-\frac{1}{2}\right)\vec{v},$$

$$\vec{w}_5 = \frac{3}{2}\vec{u} - \frac{1}{2}\vec{v}.$$

**Příklad 13.2.5:** Jsou dány vektory  $\vec{u} = (4; 3)$ ,  $\vec{v} = (-2; -4)$ .

- (a) Nakreslete v soustavě souřadnic orientované úsečky, které jsou umístěním vektorů  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$  s počátečním bodem  $O[0; 0]$ . Potom graficky sestrojte orientované úsečky, které odpovídají následujícím vektorům:

$$\vec{w}_1 = \vec{u} + \vec{v},$$

$$\vec{w}_2 = \vec{u} - \vec{v},$$

$$\vec{w}_3 = 2\vec{u},$$

$$\vec{w}_4 = \vec{u} + \left(-\frac{1}{2}\right)\vec{v},$$

$$\vec{w}_5 = \frac{3}{2}\vec{u} - \frac{1}{2}\vec{v}.$$

- (b) Vypočítejte souřadnice vektorů  $\vec{w}_1$ ,  $\vec{w}_2$ ,  $\vec{w}_3$ ,  $\vec{w}_4$ ,  $\vec{w}_5$ .

**Příklad 13.2.5:** Jsou dány vektory  $\vec{u} = (4; 3)$ ,  $\vec{v} = (-2; -4)$ .

- (a) Nakreslete v soustavě souřadnic orientované úsečky, které jsou umístěním vektorů  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$  s počátečním bodem  $O[0; 0]$ . Potom graficky sestrojte orientované úsečky, které odpovídají následujícím vektorům:

$$\vec{w}_1 = \vec{u} + \vec{v},$$

$$\vec{w}_2 = \vec{u} - \vec{v},$$

$$\vec{w}_3 = 2\vec{u},$$

$$\vec{w}_4 = \vec{u} + \left(-\frac{1}{2}\right)\vec{v},$$

$$\vec{w}_5 = \frac{3}{2}\vec{u} - \frac{1}{2}\vec{v}.$$

- (b) Vypočítejte souřadnice vektorů  $\vec{w}_1$ ,  $\vec{w}_2$ ,  $\vec{w}_3$ ,  $\vec{w}_4$ ,  $\vec{w}_5$ .
- (c) Porovnejte výsledky úloh b) s obrázkem z úlohy a).

**Příklad 13.2.5:** Jsou dány vektory  $\vec{u} = (4; 3)$ ,  $\vec{v} = (-2; -4)$ .

- (a) Nakreslete v soustavě souřadnic orientované úsečky, které jsou umístěním vektorů  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$  s počátečním bodem  $O[0; 0]$ . Potom graficky sestrojte orientované úsečky, které odpovídají následujícím vektorům:

$$\vec{w}_1 = \vec{u} + \vec{v},$$

$$\vec{w}_2 = \vec{u} - \vec{v},$$

$$\vec{w}_3 = 2\vec{u},$$

$$\vec{w}_4 = \vec{u} + \left(-\frac{1}{2}\right)\vec{v},$$

$$\vec{w}_5 = \frac{3}{2}\vec{u} - \frac{1}{2}\vec{v}.$$

- (b) Vypočítejte souřadnice vektorů  $\vec{w}_1$ ,  $\vec{w}_2$ ,  $\vec{w}_3$ ,  $\vec{w}_4$ ,  $\vec{w}_5$ .

- (c) Porovnejte výsledky úloh b) s obrázkem z úlohy a).

**Výsledky:**

$$w_1 = (2; -1), w_2 = (6; 7), w_3 = (8; 6), w_4 = (5; 5), w_5 = (7; \frac{13}{2}).$$

**Příklad 13.2.6:** Jsou dány body  $A[3; 3]$ ,  $B[5; 4]$ ,  $C[7; 5]$ .

**Příklad 13.2.6:** Jsou dány body  $A[3; 3]$ ,  $B[5; 4]$ ,  $C[7; 5]$ .

(a) Rozhodněte, zda body  $A, B, C$  leží na přímce.



**Příklad 13.2.6:** Jsou dány body  $A[3; 3]$ ,  $B[5; 4]$ ,  $C[7; 5]$ .

- (a) Rozhodněte, zda body  $A, B, C$  leží na přímce.
- (b) Určete číslo  $y_D \in \mathbb{R}$  tak, aby bod  $D[-3; y_D]$  ležel na přímce  $AB$ .

**Příklad 13.2.6:** Jsou dány body  $A[3; 3]$ ,  $B[5; 4]$ ,  $C[7; 5]$ .

- (a) Rozhodněte, zda body  $A, B, C$  leží na přímce.
- (b) Určete číslo  $y_D \in \mathbb{R}$  tak, aby bod  $D[-3; y_D]$  ležel na přímce  $AB$ .

**Příklad 13.2.7:** Jsou dány body  $K[1; 2; 3]$ ,  $L[-4; 5; 6]$ ,  $M[4; 3; 2]$ .

**Příklad 13.2.6:** Jsou dány body  $A[3; 3]$ ,  $B[5; 4]$ ,  $C[7; 5]$ .

- (a) Rozhodněte, zda body  $A, B, C$  leží na přímce.
- (b) Určete číslo  $y_D \in \mathbb{R}$  tak, aby bod  $D[-3; y_D]$  ležel na přímce  $AB$ .

**Příklad 13.2.7:** Jsou dány body  $K[1; 2; 3]$ ,  $L[-4; 5; 6]$ ,  $M[4; 3; 2]$ .

- (a) Dokažte, že body  $K, L, M$  tvoří trojúhelník.

**Příklad 13.2.6:** Jsou dány body  $A[3; 3]$ ,  $B[5; 4]$ ,  $C[7; 5]$ .

- (a) Rozhodněte, zda body  $A, B, C$  leží na přímce.
- (b) Určete číslo  $y_D \in \mathbb{R}$  tak, aby bod  $D[-3; y_D]$  ležel na přímce  $AB$ .

**Příklad 13.2.7:** Jsou dány body  $K[1; 2; 3]$ ,  $L[-4; 5; 6]$ ,  $M[4; 3; 2]$ .

- (a) Dokažte, že body  $K, L, M$  tvoří trojúhelník.
- (b) Určete reálná čísla  $m, n, k, p$  tak, aby body  $R[0; m; n]$ ,  $S[k; p; 6]$  ležely na přímce  $KL$ .

**Příklad 13.2.6:** Jsou dány body  $A[3; 3]$ ,  $B[5; 4]$ ,  $C[7; 5]$ .

- (a) Rozhodněte, zda body  $A, B, C$  leží na přímce.
- (b) Určete číslo  $y_D \in \mathbb{R}$  tak, aby bod  $D[-3; y_D]$  ležel na přímce  $AB$ .

**Příklad 13.2.7:** Jsou dány body  $K[1; 2; 3]$ ,  $L[-4; 5; 6]$ ,  $M[4; 3; 2]$ .

- (a) Dokažte, že body  $K, L, M$  tvoří trojúhelník.
- (b) Určete reálná čísla  $m, n, k, p$  tak, aby body  $R[0; m; n]$ ,  $S[k; p; 6]$  ležely na přímce  $KL$ .

**Výsledky:**

6.(a)  $A, B, C$  leží na přímce; (b)  $y_D = 0$ .

7.(a) např.  $K - L \neq k \cdot (K - M)$ ; (b)  $R[0; \frac{13}{5}; \frac{18}{5}]$ ,  $S[-4; 5; 6]$ .

**Příklad 13.3.8:** Vektor  $\vec{z} = (2; 10)$  zapište jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u} = (1; 3)$ ,  $\vec{v} = (-2; 2)$ . Výpočet ověřte obrázkem.

**Příklad 13.3.8:** Vektor  $\vec{z} = (2; 10)$  zapište jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u} = (1; 3)$ ,  $\vec{v} = (-2; 2)$ . Výpočet ověřte obrázkem.

**Příklad 13.3.9:** Vektor  $\vec{z} = (2; -2; -10)$  zapište jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$ ,  $\vec{w}$ , kde  $\vec{u} = (2; 1; -1)$ ,  $\vec{v} = (2; 3; 2)$ ,  $\vec{w} = (4; 5; -2)$ .

**Příklad 13.3.8:** Vektor  $\vec{z} = (2; 10)$  zapište jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u} = (1; 3)$ ,  $\vec{v} = (-2; 2)$ . Výpočet ověřte obrázkem.

**Příklad 13.3.9:** Vektor  $\vec{z} = (2; -2; -10)$  zapište jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}$ , kde  $\vec{u} = (2; 1; -1)$ ,  $\vec{v} = (2; 3; 2)$ ,  $\vec{w} = (4; 5; -2)$ .

**Příklad 13.3.10:** V trojúhelníku  $ABC$  označte vektory  $\vec{u} = C - B$ ,  $\vec{v} = C - A$ . Jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u}, \vec{v}$  zapište následující vektory:



**Příklad 13.3.8:** Vektor  $\vec{z} = (2; 10)$  zapište jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u} = (1; 3)$ ,  $\vec{v} = (-2; 2)$ . Výpočet ověřte obrázkem.

**Příklad 13.3.9:** Vektor  $\vec{z} = (2; -2; -10)$  zapište jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}$ , kde  $\vec{u} = (2; 1; -1)$ ,  $\vec{v} = (2; 3; 2)$ ,  $\vec{w} = (4; 5; -2)$ .

**Příklad 13.3.10:** V trojúhelníku  $ABC$  označte vektory  $\vec{u} = C - B$ ,  $\vec{v} = C - A$ . Jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u}, \vec{v}$  zapište následující vektory:

(a)  $\vec{w}_1 = B - A$

**Příklad 13.3.8:** Vektor  $\vec{z} = (2; 10)$  zapište jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u} = (1; 3)$ ,  $\vec{v} = (-2; 2)$ . Výpočet ověřte obrázkem.

**Příklad 13.3.9:** Vektor  $\vec{z} = (2; -2; -10)$  zapište jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}$ , kde  $\vec{u} = (2; 1; -1)$ ,  $\vec{v} = (2; 3; 2)$ ,  $\vec{w} = (4; 5; -2)$ .

**Příklad 13.3.10:** V trojúhelníku  $ABC$  označte vektory  $\vec{u} = C - B$ ,  $\vec{v} = C - A$ . Jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u}, \vec{v}$  zapište následující vektory:

(a)  $\vec{w}_1 = B - A$

(b)  $\vec{w}_2 = A_1 - A$ , kde  $A_1$  je střed strany  $BC$

**Příklad 13.3.8:** Vektor  $\vec{z} = (2; 10)$  zapište jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u} = (1; 3)$ ,  $\vec{v} = (-2; 2)$ . Výpočet ověřte obrázkem.

**Příklad 13.3.9:** Vektor  $\vec{z} = (2; -2; -10)$  zapište jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}$ , kde  $\vec{u} = (2; 1; -1)$ ,  $\vec{v} = (2; 3; 2)$ ,  $\vec{w} = (4; 5; -2)$ .

**Příklad 13.3.10:** V trojúhelníku  $ABC$  označte vektory  $\vec{u} = C - B$ ,  $\vec{v} = C - A$ . Jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u}, \vec{v}$  zapište následující vektory:

- (a)  $\vec{w}_1 = B - A$
- (b)  $\vec{w}_2 = A_1 - A$ , kde  $A_1$  je střed strany  $BC$
- (c)  $\vec{w}_3 = T - A$ , kde  $T$  je těžiště trojúhelníku  $ABC$

**Příklad 13.3.8:** Vektor  $\vec{z} = (2; 10)$  zapište jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u} = (1; 3)$ ,  $\vec{v} = (-2; 2)$ . Výpočet ověřte obrázkem.

**Příklad 13.3.9:** Vektor  $\vec{z} = (2; -2; -10)$  zapište jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}$ , kde  $\vec{u} = (2; 1; -1)$ ,  $\vec{v} = (2; 3; 2)$ ,  $\vec{w} = (4; 5; -2)$ .

**Příklad 13.3.10:** V trojúhelníku  $ABC$  označte vektory  $\vec{u} = C - B$ ,  $\vec{v} = C - A$ . Jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u}, \vec{v}$  zapište následující vektory:

(a)  $\vec{w}_1 = B - A$

(b)  $\vec{w}_2 = A_1 - A$ , kde  $A_1$  je střed strany  $BC$

(c)  $\vec{w}_3 = T - A$ , kde  $T$  je těžiště trojúhelníku  $ABC$

**Výsledky:** 8.  $\vec{z} = 3\vec{u} + \frac{1}{2}\vec{v}$

9.  $\vec{z} = 2\vec{u} - 3\vec{v} + \vec{w}$

10.(a)  $\vec{w}_1 = -\vec{u} + \vec{v}$ , (b)  $\vec{w}_2 = -\frac{1}{2}\vec{u} + \vec{v}$ , (c)  $\vec{w}_3 = -\frac{1}{3}\vec{u} + \frac{2}{3}\vec{v}$ .

**Příklad 13.3.11:** Narýsujte trojúhelník  $ABC$  ( $a = 4$  cm,  $b = 3$  cm,  $c = 6$  cm). Vyznačte vektory  $\vec{b} = C - A$ ,  $\vec{c} = B - A$ . Potom v obrázku sestrojte vektor  $\vec{u}$  tak, aby platilo  $\vec{u} = \left(\frac{1}{2}\vec{c} + \frac{1}{2}\vec{b}\right) \cdot \frac{1}{3} - \frac{1}{6} \cdot (\vec{c} + \vec{b})$ . Zapište výsledek.

**Příklad 13.3.11:** Narýsujte trojúhelník  $ABC$  ( $a = 4$  cm,  $b = 3$  cm,  $c = 6$  cm). Vyznačte vektory  $\vec{b} = C - A$ ,  $\vec{c} = B - A$ . Potom v obrázku sestrojte vektor  $\vec{u}$  tak, aby platilo  $\vec{u} = \left(\frac{1}{2}\vec{c} + \frac{1}{2}\vec{b}\right) \cdot \frac{1}{3} - \frac{1}{6} \cdot (\vec{c} + \vec{b})$ . Zapište výsledek.

**Příklad 13.3.12:** V rovnoběžníku  $ABCD$  vyznačte body  $E, F, G, S$  tak, že bod  $E$  je střed úsečky  $AB$ , bod  $F$  je střed úsečky  $BC$ , bod  $G$  je střed úsečky  $CD$ , bod  $S$  je střed úsečky  $AC$ . Dále označte vektory  $\vec{u} = E - A$ ,  $\vec{v} = S - A$ . Zapište vektory  $\vec{w} = D - F$ ,  $\vec{z} = G - B$  jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u}, \vec{v}$ .

**Příklad 13.3.11:** Narýsujte trojúhelník  $ABC$  ( $a = 4$  cm,  $b = 3$  cm,  $c = 6$  cm). Vyznačte vektory  $\vec{b} = C - A$ ,  $\vec{c} = B - A$ . Potom v obrázku sestrojte vektor  $\vec{u}$  tak, aby platilo  $\vec{u} = \left(\frac{1}{2}\vec{c} + \frac{1}{2}\vec{b}\right) \cdot \frac{1}{3} - \frac{1}{6} \cdot (\vec{c} + \vec{b})$ . Zapište výsledek.

**Příklad 13.3.12:** V rovnoběžníku  $ABCD$  vyznačte body  $E, F, G, S$  tak, že bod  $E$  je střed úsečky  $AB$ , bod  $F$  je střed úsečky  $BC$ , bod  $G$  je střed úsečky  $CD$ , bod  $S$  je střed úsečky  $AC$ . Dále označte vektory  $\vec{u} = E - A$ ,  $\vec{v} = S - A$ . Zapište vektory  $\vec{w} = D - F$ ,  $\vec{z} = G - B$  jako lineární kombinaci vektorů  $\vec{u}, \vec{v}$ .

**Výsledky:** 11.  $\vec{u} = \vec{o}$ , 12.  $\vec{w} = -3\vec{u} + \vec{v}$ ,  $\vec{z} = -3\vec{u} + 2\vec{v}$

**Příklad 13.4.15:** Dokažte, že vektory

$\vec{a} = (2; 2)$ ,  $\vec{b} = (4; -4)$ ,  $\vec{c} = (-2; -6)$  jsou lineárně závislé. Výpočet ověřte obrázkem.



**Příklad 13.4.15:** Dokažte, že vektory

$\vec{a} = (2; 2)$ ,  $\vec{b} = (4; -4)$ ,  $\vec{c} = (-2; -6)$  jsou lineárně závislé. Výpočet ověřte obrázkem.

**Příklad 13.4.16:** Rozhodněte, zda dané trojice vektorů tvoří skupinu lineárně závislých, nebo lineárně nezávislých vektorů.

**Příklad 13.4.15:** Dokažte, že vektory

$\vec{a} = (2; 2)$ ,  $\vec{b} = (4; -4)$ ,  $\vec{c} = (-2; -6)$  jsou lineárně závislé. Výpočet ověřte obrázkem.

**Příklad 13.4.16:** Rozhodněte, zda dané trojice vektorů tvoří skupinu lineárně závislých, nebo lineárně nezávislých vektorů.

(a)  $\vec{u}_1 = (3; 6)$ ,  $\vec{u}_2 = (-1; -2)$ ,  $\vec{u}_3 = (1; 4)$

**Příklad 13.4.15:** Dokažte, že vektory

$\vec{a} = (2; 2)$ ,  $\vec{b} = (4; -4)$ ,  $\vec{c} = (-2; -6)$  jsou lineárně závislé. Výpočet ověřte obrázkem.

**Příklad 13.4.16:** Rozhodněte, zda dané trojice vektorů tvoří skupinu lineárně závislých, nebo lineárně nezávislých vektorů.

(a)  $\vec{u}_1 = (3; 6)$ ,  $\vec{u}_2 = (-1; -2)$ ,  $\vec{u}_3 = (1; 4)$

(b)  $\vec{v}_1 = (2; -1; 3)$ ,  $\vec{v}_2 = (3; 0; 6)$ ,  $\vec{v}_3 = (7; -5; 10)$

**Příklad 13.4.15:** Dokažte, že vektory

$\vec{a} = (2; 2)$ ,  $\vec{b} = (4; -4)$ ,  $\vec{c} = (-2; -6)$  jsou lineárně závislé. Výpočet ověřte obrázkem.

**Příklad 13.4.16:** Rozhodněte, zda dané trojice vektorů tvoří skupinu lineárně závislých, nebo lineárně nezávislých vektorů.

(a)  $\vec{u}_1 = (3; 6)$ ,  $\vec{u}_2 = (-1; -2)$ ,  $\vec{u}_3 = (1; 4)$

(b)  $\vec{v}_1 = (2; -1; 3)$ ,  $\vec{v}_2 = (3; 0; 6)$ ,  $\vec{v}_3 = (7; -5; 10)$

(c)  $\vec{w}_1 = (0; 6; -2)$ ,  $\vec{w}_2 = (2; 4; 6)$ ,  $\vec{w}_3 = (-1; 4; -5)$

**Příklad 13.4.15:** Dokažte, že vektory

$\vec{a} = (2; 2)$ ,  $\vec{b} = (4; -4)$ ,  $\vec{c} = (-2; -6)$  jsou lineárně závislé. Výpočet ověřte obrázkem.

**Příklad 13.4.16:** Rozhodněte, zda dané trojice vektorů tvoří skupinu lineárně závislých, nebo lineárně nezávislých vektorů.

(a)  $\vec{u}_1 = (3; 6)$ ,  $\vec{u}_2 = (-1; -2)$ ,  $\vec{u}_3 = (1; 4)$

(b)  $\vec{v}_1 = (2; -1; 3)$ ,  $\vec{v}_2 = (3; 0; 6)$ ,  $\vec{v}_3 = (7; -5; 10)$

(c)  $\vec{w}_1 = (0; 6; -2)$ ,  $\vec{w}_2 = (2; 4; 6)$ ,  $\vec{w}_3 = (-1; 4; -5)$

**Výsledky:**

15. Lin. závislé,  $2\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b} + \vec{c} = \vec{o}$ .

**Příklad 13.4.15:** Dokažte, že vektory

$\vec{a} = (2; 2)$ ,  $\vec{b} = (4; -4)$ ,  $\vec{c} = (-2; -6)$  jsou lineárně závislé. Výpočet ověřte obrázkem.

**Příklad 13.4.16:** Rozhodněte, zda dané trojice vektorů tvoří skupinu lineárně závislých, nebo lineárně nezávislých vektorů.

(a)  $\vec{u}_1 = (3; 6)$ ,  $\vec{u}_2 = (-1; -2)$ ,  $\vec{u}_3 = (1; 4)$

(b)  $\vec{v}_1 = (2; -1; 3)$ ,  $\vec{v}_2 = (3; 0; 6)$ ,  $\vec{v}_3 = (7; -5; 10)$

(c)  $\vec{w}_1 = (0; 6; -2)$ ,  $\vec{w}_2 = (2; 4; 6)$ ,  $\vec{w}_3 = (-1; 4; -5)$

**Výsledky:**

15. Lin. závislé,  $2\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b} + \vec{c} = \vec{o}$ .

16.(a) Lin. závislé,  $\vec{u}_1 + 3\vec{u}_2 + 0\vec{u}_3 = \vec{o}$ ,

(b) lin. nezávislé,

(c) lin. závislé,  $2\vec{w}_1 - \vec{w}_2 - 2\vec{w}_3 = \vec{o}$ .