- Neka je $p$ prava čija je jednačina $p: \ x+y=3 \wedge y=3$. Napisati jedinični vektor prave $p$: $\vec{p}=(\quad,\quad,\quad)$ i koordinate tačke $A$ prave $p$ koja je najbliža koordinatnom početku $O(0,0,0)$: $A(\quad,\quad,\quad)$.
- Ako je $f: V \to W$ bijektivna linearna transformacija, tada: **1)** $f$ bijekcija **2)** $V$ i $W$ su izomorfni **3)** $f(V)$ je potprostor od $W$ **4)** $dim(V) \leq dim(W)$ **5)** $dim(V) \geq dim(W)$
- Za svaku injektivnu linearnu transformaciju $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ i svako $x, y \in \mathbb{R}$ tačno je: **6)** $f(1)=1$ **7)** $f(0)=0$ **8)** $f(0)=1$ **9)** $f(xy)=f(x)f(y)$ **10)** $f(xy)=x\,f(y)$ **11)** $f(-x)=-x$ **12)** $f(\lambda v)=f(\lambda)+f(v)$ za svako $\lambda \in \mathbb{R}$, $v \in \mathbb{R}$

- Zaokružiti vektorske prostore: **1)** $(V, \mathbb{R}, +, \times)$, gde je $V$ skup slobodnih vektora, $+$ je sabiranje slobodnih vektora, a $\times$ je vektorski proizvod slobodnih vektora **2)** $(V, \mathbb{R}, +, \cdot)$, gde je $V$ skup slobodnih vektora, $+$ je sabiranje slobodnih vektora, a $\cdot$ je skalarni proizvod slobodnih vektora **3)** $(\mathcal{F}, \mathbb{R}, +, \cdot)$, gde je $\mathcal{F}=\{f \mid \mathbb{R} \to \mathbb{R}\}$, i za sve $\lambda \in \mathbb{R}$ i sve $f, g \in \mathcal{F}$ je $(\lambda f)(x)=\lambda f(x)$, $x \in \mathbb{R}$ i $(f+g)(x)=f(x)+g(x)$, $x \in \mathbb{R}$ **4)** $(\mathcal{M}, \mathbb{R}, +, \cdot)$, gde je $\mathcal{M}$ skup svih matrica $2 \times 2$ nad poljem $\mathbb{R}$, $+$ je sabiranje matrica, a $\cdot$ je množenje matrica **5)** $(\mathcal{M}, \mathbb{R}, +, \cdot)$, gde je $\mathcal{M}$ skup svih matrica $2 \times 2$ nad poljem $\mathbb{R}$, $+$ je sabiranje matrica, a $\cdot$ je množenje matrica skalarom

- U vektorskom prostoru $(\mathbb{R}^3, \mathbb{R}, +, \cdot)$ navesti sve vektorske podprostore.

- Linearna transformacija $f: \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$, $f(x,y)=(x-y, 2x+ay)$ je izomorfizam akko $a \in$ __________

- Za svaku linearnu transformaciju $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ i svako $x, y, \lambda, v \in \mathbb{R}$ tačno je: **1)** $x=0 \Leftarrow f(x)=0$ **2)** $f(0)=0$ **3)** $f(2xy)=f(x)f(2y)$ **4)** $f(xy)=x\,f(y)$ **5)** $f(x)=ax+1$ za neko $a \in \mathbb{R}$ **6)** $f(2\lambda+v)=2f(\lambda)+f(v)$

- Neka su $\mathbf{a_1}=(a_{11}, \ldots, a_{n1})$, $\mathbf{a_2}=(a_{12}, \ldots, a_{n2}), \ldots,$ $\mathbf{a_n}=(a_{1n}, \ldots, a_{nn})$ vektori kolone matrice $A=A_{nn}=[a_{i,j}]_{nn}$, neka je $V=\text{Lin}(\mathbf{a_1}, \mathbf{a_2}, \ldots \mathbf{a_n})=\{\alpha_1\mathbf{a_1}+\alpha_2\mathbf{a_2}+\ldots+\alpha_n\mathbf{a_n} | \alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n \in \mathbb{R}\}$ i neka je $\mathbf{a_i}^2$ skalarni proizvod vektora $\mathbf{a_i}$ sa samim sobom. Tada je:
  **1)** $\mathbf{a_1}=\ldots\mathbf{a_n}=0 \Leftrightarrow \mathbf{a_1}^2+\ldots+\mathbf{a_n}^2=0$ **2)** $\dim V=0 \Leftrightarrow \boldsymbol{rang}\, A=0$
  **3)** $\dim V=0 \Leftrightarrow \mathbf{a_1}=\ldots\mathbf{a_n}=0$ **4)** $\dim V=0 \Leftrightarrow \mathbf{a_1}^2+\ldots+\mathbf{a_n}^2=0$
  **5)** $\mathbf{rang}\, A=0 \Leftrightarrow \mathbf{a_1}=\ldots\mathbf{a_n}=0$ **6)** $\mathbf{rang}\, A=0 \Leftrightarrow \mathbf{a_1}^2+\ldots+\mathbf{a_n}^2=0$

- Linearne transformacije $f: \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^3$, $g: \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ i $h: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ su uvek oblika:

  $f$ $\qquad\qquad$ $g$ $\qquad\qquad$ $h$

- **Postoji** linearna transformacija $f: \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$ za koju važi da je: **1)** sirjektivna **2)** injektivna **3)** bijektivna **4)** izomorfizam **5)** ništa od prethodnog

- **Postoji** linearna transformacija $f: \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^3$ za koju važi da je: **1)** injektivna **2)** sirjektivna **3)** bijektivna **4)** izomorfizam **5)** ništa od prethodnog.

- Za **svaki** vektorski prostor $V$ i svaku sirjektivnu linearna transformaciju $f: V \to V$ sledi da je transformacija $f$: **1)** injektivna **2)** bijektivna **3)** izomorfizam **4)** ništa od prethodnog.

- Za **svaki** vektorski prostor $V$ i svaku injektivnu linearna transformaciju $f: V \to V$ sledi da je transformacija $f$: **1)** sirjektivna **2)** bijektivna **3)** izomorfizam **4)** ništa od prethodnog

- Za **svaki** izomorfizam $f: \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}^m$ i njegovu matricu $A$ važi: **1)** $f$ je injektivna **2)** postaoji $A^{-1}$ **3)** $n=m$ **4)** $f$ je sirjektivna **5)** $f$ je bijektivna **6)** $A$ je regularna **7)** $\det A \neq 0$ **8)** ništa od prethodnog

- Za **svaki** vektorski prostor $V$ postoji homogen sistem linearnih jednačina, čiji skupsvih rešenja je vektorski prostor izomorfan prostoru $V$. Zakruži tačan odgovor DA NE

- Za **svaki izomorfizam** $f: \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}^m$ i njegovu matricu $A$ važi:
  **1)** $f$ je injektivna **2)** postoji $A^{-1}$ **3)** $n=m$ **4)** $f$ je sirjektivna **5)** $f$ je bijektivna **6)** $A$ je regularna **7)** $\det A \neq 0$ **8)** ništa od prethodnog

- Vektori $\vec{a}=a_1\vec{i}+a_2\vec{j}+a_3\vec{k}$ i $\vec{b}=b_1\vec{i}+b_2\vec{j}+b_3\vec{k}$ su **nekolinearni** ako i samo ako: **1)** $\vec{a}\times\vec{b}\neq 0$ **2)** $\vec{a}\cdot\vec{b}=0$ **3)** rang $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{bmatrix}=1$ **4)** rang $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{bmatrix}\leq 2$ **5)** rang $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{bmatrix}=2$ **6)** $\vec{a}$ i $\vec{b}$ su zavisni **7)** $(\exists\lambda\in\mathbb{R})\ \vec{a}\neq\lambda\vec{b}$ **8)** $(\forall\lambda\in\mathbb{R})\ \vec{a}\neq\lambda\vec{b}$ **9)** $(\forall\lambda\in\mathbb{R})\ (\vec{a}\neq\lambda\vec{b}\ \wedge\ \lambda\vec{a}\neq\vec{b})$ **10)** $\vec{a}\parallel\vec{b}$ **11)** $(\forall\alpha,\beta\in\mathbb{R})\alpha\vec{a}+\beta\vec{b}=0\ \wedge\ \alpha^2+\beta^2=0$ **12)** $(\forall\alpha,\beta\in\mathbb{R})\alpha\vec{a}+\beta\vec{b}=0\ \Rightarrow\ \alpha^2+\beta^2=0.$

- Vektori $\vec{a}=a_1\vec{i}+a_2\vec{j}+a_3\vec{k}$, $\vec{b}=b_1\vec{i}+b_2\vec{j}+b_3\vec{k}$ i $\vec{c}=c_1\vec{i}+c_2\vec{j}+c_3\vec{k}$ su **nekomplanarni** ako i samo ako: **1)** rang $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{bmatrix}=2$ **2)** rang $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{bmatrix}\leq 3$ **3)** rang $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{bmatrix}=3$ **4)** $\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}\neq 0$ **5)** $(\forall\alpha,\beta,\gamma\in\mathbb{R})\alpha\vec{a}+\beta\vec{b}+\gamma\vec{c}=0\ \wedge\ \alpha^2+\beta^2+\gamma^2=0$ **6)** $(\vec{a},\vec{b},\vec{c})$ je zavisna **7)** $(\forall\alpha,\beta,\gamma\in\mathbb{R})\alpha\vec{a}+\beta\vec{b}+\gamma\vec{c}=0\ \Rightarrow\ \alpha^2+\beta^2+\gamma^2=0$ **8)** $\vec{a}(\vec{b}\times\vec{c})=0$ **9)** $(\exists\alpha,\beta\in\mathbb{R})\ \vec{a}=\alpha\vec{b}+\beta\vec{c}.$

- Neka je $f:V\to\{\alpha\vec{i}\,|\alpha\in\mathbb{R}\}$, gde je $V$ skup svih slobodnih vektora, definisana sa $f(\vec{x})=(\vec{i}\vec{x})\vec{i}$. Tada je $f$: **1)** linearna transformacija **2)** injektivna **3)** sirjektivna **4)** bijektivna **5)** izomorfizam
- Izračunati bar jedan nenula vektor $\vec{n}$ koji je normalan i na vektor $\vec{i}-\vec{j}$ i na vektor $\vec{j}-\vec{k}$. $\vec{n}=$

- U vektorskom prostoru $(\mathbb{R}^3,\mathbb{R},+,\cdot)$ navesti po jedan primer vektorskog podprostora koji je redom dimenzije 0,1,2 i 3. Primer navesti jednačinom ili geometrijskim opisom.

---

- Vektori $\vec{a}=a_1\vec{i}+a_2\vec{j}+a_3\vec{k}$ i $\vec{b}=b_1\vec{i}+b_2\vec{j}+b_3\vec{k}$ **su kolinearni ako :** **1)** $\vec{a}\times\vec{b}=0$ **2)** $\vec{a}\cdot\vec{b}=0$ **3)** rang $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{bmatrix}=1$ **4)** rang $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{bmatrix}=2$ **5)** rang $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{bmatrix}\leq 1$ **6)** $\vec{a}$ i $\vec{b}$ su nezavisni **7)** $(\exists\lambda\in\mathbb{R})\ \vec{a}=\lambda\vec{b}$ **8)** $\vec{a}\parallel\vec{b}$ **9)** $(\exists\lambda\in\mathbb{R})\ (\vec{a}=\lambda\vec{b}\ \vee\ \lambda\vec{a}=\vec{b})$ **10)** $(\exists\alpha,\beta\in\mathbb{R})\ \alpha\vec{a}+\beta\vec{b}=0\ \wedge\ \alpha^2+\beta^2\neq 0$

- **Ako su** $\vec{a}=a_1\vec{i}+a_2\vec{j}+a_3\vec{k}$ i $\vec{b}=b_1\vec{i}+b_2\vec{j}+b_3\vec{k}$ **kolinearni**, tada važi: **1)** $\vec{a}\times\vec{b}=0$ **2)** $\vec{a}\cdot\vec{b}=0$ **3)** rang $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{bmatrix}=1$ **4)** rang $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{bmatrix}\leq 2$ **5)** rang $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{bmatrix}\leq 1$ **6)** $\vec{a}$ i $\vec{b}$ su zavisni **7)** $(\exists\lambda\in\mathbb{R})\ \vec{a}=\lambda\vec{b}$ **8)** $\vec{a}\parallel\vec{b}$ **9)** $(\exists\lambda\in\mathbb{R})\ (\vec{a}=\lambda\vec{b}\ \vee\ \lambda\vec{a}=\vec{b})$ **10)** $(\exists\alpha,\beta\in\mathbb{R})\ \alpha\vec{a}+\beta\vec{b}=0\ \wedge\ \alpha^2+\beta^2\neq 0$
- Ako je $f(xy)=f(x)f(y)$, tada $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ **1)** jeste linearna transformacija **2)** nije linearna transformacija **3)** može a ne mora biti linearna transformacija **4)** jeste linearna transformacija ako je $f(\alpha x)=\alpha f(x)$
- Ako je $f:V\to W$ izomorfizam, tada je: **1)** postoji $f^{-1}$ **2)** $V$ i $W$ su izomorfni **3)** $V=W$ **4)** za svaku nezavisnu $n$-torku vektora $(v_1,...,v_n)$ iz $V$, $n$-torka $\Big(f(v_1),...,f(v_n)\Big)$ je nezavisna u $W$ **5)** za svaku zavisnu $n$-torku vektora $(v_1,...,v_n)$ iz $V$, $n$-torka $\Big(f(v_1),...,f(v_n)\Big)$ je zavisna u $W$
- Napisati analitičke izraze za funkcije $f,g,h,s,t,u,v:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R}^2$, čije su geometrijske interpretacije redom:
  Osna simetrija u odnosu na $x$-osu: $f(x,y)=(\qquad,\qquad)$
  Osna simetrija u odnosu na $y$-osu: $g(x,y)=(\qquad,\qquad)$
  Osna simetrija u odnosu na pravu $y=-x$: $h(x,y)=(\qquad,\qquad)$
  Osna simetrija u odnosu na $y=x$: $s(x,y)=(\qquad,\qquad)$
  Centralna simetrija u odnosu na koordinatni početak: $t(x,y)=(\qquad,\qquad)$
  Rotacija za $90°$ oko koordinatnog početka: $u(x,y)=(\qquad,\qquad)$
  Projekcija na $x$-osu: $v(x,y)=(\qquad,\qquad)$
  Od navedenih funkcija linearne transformacije su: , izomorfizmi su: .