

# Algebra II teise kontrolltöö näidis

## kevad 2026

1. Avaldada sümmeetriline polünoom

$$f = X_1^3 X_2 X_3 + X_1 X_2^3 X_3 + X_1 X_2 X_3^3$$

sümmeetriliste põhipolünoomide kaudu.

2. Tõestada, et kui vektorruum  $V$  esitub otsesummana

$$V = U \dot{+} W, \text{ siis } V/U \cong W.$$

3. Vektorruumi  $V$  (üle  $\mathbb{R}$ ) lineaarteisenduse  $\varphi$  maatriks baasi  $e$  suhtes on

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 & -7 \\ 9 & -3 & -7 & -1 \\ 0 & 0 & 4 & -8 \\ 0 & 0 & 2 & -4 \end{pmatrix}.$$

Leida  $\varphi$  jaoks a) kanooniline baas  $B$  ja b)  $\varphi$  maatriks baasi  $B$  suhtes.

4. Vaatleme vabavektorite vektorruumi  $V = \mathbb{E}_3$  üle korpuse  $\mathbb{R}$ .

Olgu  $\vec{a} \in \mathbb{E}_3$  mingi fikseeritud vektor. Tõestada, et kujutus

$$\varphi : \mathbb{E}_3 \times \mathbb{E}_3 \rightarrow \mathbb{R}, \quad (\vec{x}, \vec{y}) \mapsto \vec{a} \vec{x} \vec{y},$$

on bilineaarne funktsionaal. Leida selle bilineaarse funktsionaali maatriks ristbaasi  $e = \{\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}$  suhtes, kui  $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ .

5. Leida ruutvormi (üle  $\mathbb{R}$ ) kanooniline kuju ja üks muutujavahe-  
tus, mis viib sellele kujule:

$$X_1^2 + X_2^2 + 5X_3^2 - 6X_1X_2 - 2X_1X_3 + 2X_2X_3.$$