

# Insinöörimatematiikka: Matematiikan perustiedot 2026

## Demonstraatio 1, 10.9.2026

**Huom:** Vastaukset pitää perustella ilman matematiikkaohjelmia ellei toisin mainita. Älä käytä tekoälyä vaan omaasi.

1. Ilmaise logiikan väittämä

$$(\forall x)(\exists y)(x = 2y)$$

sanallisesti. Onko tulkintajoukkoja joissa väittämä on tosi? Entä sellaisia joissa väittämä on epätosi? Esitä esimerkit.

2. Olkoot  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  ja  $B = \{2, 4, 6, 8\}$ . Muodosta joukot  $A \cup B$ ,  $A \cap B$  ja  $A \setminus B$ .

3. Esitä joukko  $\{x \in \mathbb{N} \mid x \leq 100 \wedge (\exists y \in \mathbb{N})(x = y^2)\}$  luettelemalla sen alkiot.

4. Kirjoita summa

$$1^2 + 3^2 + 5^2 + 7^2 + \dots + 999^2$$

käyttämällä  $\Sigma$ -merkintää.

5. Kirjoita summa

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{n \cdot (n+1)}$$

käyttämällä  $\Sigma$ -merkintää.

6. Kirjoita tulo

$$100 \cdot 97 \cdot 94 \cdot 91 \dots \cdot 58$$

käyttämällä  $\Pi$ -merkintää.

7. Kuinka monella eri tavalla kymmenen pallon joukosta voidaan valita neljä, kun  
a) järjestykseen kiinnitetään huomiota, eli muodostetaan jono palloja? b) Kun poimitaan neljä palloa koriin missä järjestyksessä hyvänsä?

8. Kirjoita riittävän monta riviä Pascalin kolmioon, ja sievennä sen avulla lauseke  $(x+h)^6 - x^6$ . Millainen on se termi, jossa  $h$  esiintyy 1. asteessa?

9. Kirjoita  $(1+1)^n$  auki binomikaavaa käyttäen. Mitä voit päätellä binomikertoimien summasta

$$\binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \dots + \binom{n}{n} \quad ?$$

10. Ilmaise logiikan väittämä

$$(\forall x)(\forall y)(\forall z)(x + z = y + z \rightarrow x = y)$$

sanallisesti. Onko tulkintajoukkoja joissa väittämä on tosi? Entä sellaisia joissa väittämä on epätosi? Esitä esimerkit jos niitä on. Ohje: Tässä tehtävässä matemaattinen symboli  $+$  on lupa tulkita myös tavallisesta poikkeavalla tavalla. Toisin sanoen,  $+$  voi edustaa myös jotain muuta operaatiota kuin yhteenlaskua.