



- Ei muistiinpanoja, kirjallisuutta, laskinta
- Kirjoita papereihin nimesi, numerosi ja koulutusohjelmasi.
- Piirrä pääkonseptiin nimen alle neljä ruutua $a' 2 \times 2$.

--	--	--	--

1. a) Määritä totuustaululla seuraavan lauseen totuusarvot

$$(p \rightarrow (q \wedge r)) \leftrightarrow ((p \rightarrow q) \wedge r).$$

Anna lopullinen totuusarvorivi selkeästi muista erotettuna.

b) Joukko $A \oplus B = \{x \mid (x \in A \wedge x \notin B) \vee (x \in B \wedge x \notin A)\}$. Esitä se käyttäen joukkoja A, B, \bar{A} ja/tai \bar{B} sekä joukkojen välillä operaatioita \cup ja/tai \cap .

2. a) Saata muotoon $a + bj$ luvut $z_1 = 2 - 3j + j^2$, $z_2 = \overline{2 + j} - \operatorname{Re}(2 + j)$, $z_3 = \frac{-5}{2+j}$.

b) Tehtävässä kysyttiin arvoja $z^{1/6}$ ja Jöröjukka keksi kokeilemalla vastaukseksi luvut

$$(1 + \sqrt{3}j), -2, (-1 - \sqrt{3}j).$$

Esitä luvut muodossa $re^{j\theta}$. Vastaus on osittain oikein. Jöröjukka ei osannut täydentää sitä ja lisäksi hän ei osannut enää kertoa, mikä oli luvun z arvo. Auta Jöröjukkaa vastaamaan täsmällisesti.

3. a) Ukkeli on pisteessä $(-3, 5, 1)$ ja lähtee nousemaan vektorin $\mathbf{v} = [-1, 1, 2]$ suuntaisesti. Tilassa on näkymätön taso $2x - y + 3z = 0$. Millä korkeudella hän osuu siihen vai osuuko ollenkaan?

b) Vektoreiden $\mathbf{a} \neq \mathbf{0}$ ja $\mathbf{b} \neq \mathbf{0}$ välinen kulma on $\neq \pi/2$. Määritä sellainen kerroin x , että $\operatorname{proj}_{\mathbf{b}}(x\mathbf{a}) = \mathbf{b}$.

4. a) Matriisi

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 7 & 4 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 2 & 2 & 12 \\ 0 & 0 & 2 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

on systeemin $\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$ kokonaismatriisi. Muunna se redusoituun riviporrasmuotoon.

b) Esitä a-kohdan systeemin kaikki ratkaisut vektorimuodossa.

Tentin arvostelu, harjoituspaketin hyväksyminen ja tiedot bonuspisteistä ilmestyvät ensin verkkosivuille, mutta ei vielä tämän viikon aikana. Vasta mahdollisten korjausten jälkeen tulokset lähtevät virallisesti eteenpäin oinfoon.