

## LOGISET VÄITTEET

**Avainsanat:** logiikka, integraali, trigonometria

**Luokkataso:** MAA10

**Välineet:** Kynä ja paperia

### Tavoitteet:

- Implikaation ja ekvivalenssin ymmärtäminen.
- Integroinnin ja derivoinnin kertaaminen.

### Ohjeita opettajalle:

Tehtävä on käännetty [NRICH-sivustolta](#). Alkuperäinen tehtävä löytyy [täältä](#).

Tehtävä on hyvä ratkaista 2 – 3 hengen ryhmässä. Tehtävää tehdessä oppilaita on hyvä rohkaista keskustelemaan ongelmasta ääneen sekä perustelevaan vastauksensa. Oppilaita tulee kannustaa tarkkaan kirjoitettuun ja puhuttuun matemaattiseen kieleen. Keksivätkö oppilaat lisää vastaavia tehtäviä?

Tehtävä löytyy sivulta 2 ja vastaukset sivulta 3.

**Tehtävä:**

Alla on esitetty 16 erilaista epäyhtälöä ja yhtälöä. Merkitään niitä kirjaimilla  $p$  tai  $q$ .  
 [Huomaa, että  $x \in \mathbb{R}$  ja trigonometrinen funktioiden muuttajana on radiaani.]

- a.) Tosia väitelauseita, jotka ovat muotoa  $p \Rightarrow q$ , voidaan muodostaa neljä kappaletta.  
 Etsi ne.
- b.) Tosia väitelauseita, jotka ovat muotoa  $p \Leftrightarrow q$ , voidaan muodostaa neljä kappaletta.  
 Etsi ne.

Esim.

$$x > 4 \Rightarrow x > 2$$

$x \int_0^x y dy < 0$	$x > 1$	$0 < x < 1$	$x^2 + 4x + 4 = 0$
$x = 0$	$\cos\left(\frac{x}{2}\right) > \sin\left(\frac{x}{2}\right)$	$x > 2$	$x = 1$
$2 \int_0^{x^2} y dy > x^2$	$x < 0$	$x^2 + x - 2 = 0$	$x = -2$
$x^3 > 1$	$ x  > 1$	$x > 4$	$\int_0^x \cos y dy = 0$

**Vastaukset:**

$$x^3 > 1 \Leftrightarrow x > 1$$

$$2 \int_0^{x^2} y dy > x^2 \Leftrightarrow |x| > 1$$

$$x < 0 \Leftrightarrow x \int_0^x y dy < 0$$

$$x = -2 \Leftrightarrow x^2 + 4x + 4 = 0$$

$$x = 1 \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0$$

$$0 < x < 1 \Rightarrow \cos\left(\frac{x}{2}\right) > \sin\left(\frac{x}{2}\right)$$

$$x = 0 \Rightarrow \int_0^x \cos y dy = 0$$

$$x > 4 \Rightarrow x > 2$$