Maa11 Testi 8.5.2017 Ratkaisut t. 1-4

1. a) Jos Matti ajaa polkupyörällä ja ei syö banaania, niin Matti on matkalla kotiin.

b)  Ainakin yksi ei ole tunnilla, Kaikki eivät ole tunnilla

 Kukaan ei kuuntele

Kaikki apinat pitävät banaaneista.

2. a)

Ratkaisu:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B |  |  |  |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

1. b)

Ratkaisu:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C |  |  |  |  |  |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

Lause ei ole aina tosi, joten se ei ole tautologia.

Vastaus: Lause ei ole tautologia.

3.

 Ryhmässä on olemassa ainakin yksi 18 vuotta täyttänyt tyttö.

 Ryhmässä on ainakin yksi tyttö ja ainakin yksi 18 vuotta täyttänyt.

 Ryhmässä, jossa kaikki pojat ovat alle 18-vuotiaita.

b) a) *Ratkaisu:* Merkitään P(x) lausetta ”x on pohjoisesta kotoisin”.



Negaatio: ” on olemassa oululainen, joka ei ole pohjoisesta kotoisin”



b) Lause tarkoittaa: ” Jos x on oululainen, niin x on pohjoisesta kotoisin.”

Merkitään O(x) lausetta ”x on oululainen”.



Negaatio: ”on olemassa joku, joka on oululainen ja joka ei ole pohjoisista kotoisin”



Vastaus:a)  ja negaatio 

b)  ja negaatio 

4. Ari ja Erkki ovat epäiltyinä rikoksesta. Tiedossa on kolme varmaa asiaa:

Ari on syyllinen tai Erkki on syyllinen. Ari on syytön tai Erkki on syytön. Jos Ari on syyllinen, niin Erkki on syyllinen. Mitä Ari ja Erkki ovat? Todista väitteesi totuustaululla!

Ratkaisu:   
  
Merkitään A = Ari syyllinen ja E = Erkki syyllinen

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | E | A | E | AE | AE | A E |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Vain toisella rivillä kaikki väitteet ovat tosia, Siis Ari on syytön ja Erkki on syyllinen.

Toisin:

Merkitään A = Ari syytön ja E = Erkki syytön

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | E | A | E | AE | AE | A E |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

Vain toisella rivillä kaikki väitteet ovat tosia, Siis Ari on syytön ja Erkki on syyllinen.