

Vastaa osaan kysymyksistä tälle paperille ja osaan erilliselle paperille. Kirjoja, laskinta tms. ei saa olla tentissä. Kukin tehtävä on 1 tai 2 pisteen arvoinen. Perusteluissa riittää tärkeimmät asiat. Vastaukselta ei vaadita enempää kuin mihin vastaustila riittää.

A tarkoittaa, että aurinko paistaa. L tarkoittaa, että luen tenttiin. K tarkoittaa, että lähden kävelyille. Ilmaise seuraavat väittämät propositiologiikan kaavoina.

1. Aurinko paistaa mutta en lähde kävelyille. _____
2. Lähden kävelyille tai luen tenttiin (tai sekä että). _____
3. Lähden kävelyille tai luen tenttiin, mutta ei sekä että. _____

Sievennä seuraavat kaavat mahdollisimman lyhyeen muotoon. (Huom! T on ”tosi”.)

4. $\neg T \vee (Q \vee T) \wedge R \Leftrightarrow$ _____
5. $\neg P \vee (Q \vee P) \wedge R \Leftrightarrow$ _____
6. $\neg(x = y \vee y < x) \wedge (x \leq 8 \vee y > 5) \Leftrightarrow$ _____

Mitkä seuraavista kokonaislukuja koskevista päättelyaskelistä ovat päteviä? Anna epäpäteville vastaesimerkki ja päteville lyhyt perustelu.

7. $nm > 0 \Rightarrow n > 0$ _____

8. $n < m \leq n + 1 \Rightarrow m = n + 1$ _____

9. $n^2 < 0 \Rightarrow 0n = 3$ _____

Kirjoita seuraavat taulukosta $A[1 \dots n]$ puhuvat kaavat.

10. Jokin alkio on edellistä alkiota suurempi. _____
11. Kaikki alkiot ovat keskenään erisuuret. _____
12. Kohdassa i oleva alkio on muita suurempi. _____

13. Suurin taulukossa esiintyvä luku on 8. _____

Sekalaisia kysymyksiä

14. Miten avoimet kaavat eroavat suljetuista kaavoista? _____

15. Kerro jokin ensimmäisen ja toisen kertaluvun logiikan ero. _____

Käännä!

Eräässä teoriassa on seuraavat aksioomat. Ne pätevät jokaisella x ja y .

- | | | |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1. $S(x) \neq 0$ | 3. $x + 0 = x$ | 5. $x \cdot 0 = 0$ |
| 2. $S(x) \neq S(y) \vee x = y$ | 4. $x + S(y) = S(x + y)$ | 6. $x \cdot S(y) = x + x \cdot y$ |

16. Sievennä $S(S(S(0))) + S(0)$ muotoon, jossa $+$ ja \cdot eivät esiinny. _____

17. Kerro edellisen vastauksesi ensimmäisestä sievennysaskeleesta, mitä aksioomista 1, ..., 6 käytit, mikä oli x :n tilalla ja mikä oli y :n tilalla. _____

18&19. Osoita, että $x \cdot S(S(0)) = x + x$. Kerro, mitä aksioomia käytit (mutta älä kerro, mitä oli x :n ja y :n tilalla). _____

Sekalaisia kysymyksiä

20&21. Lentopallon erä loppuu, kun toisella joukkueella on ainakin 25 pistettä ja ainakin 2 pistettä enemmän kuin toisella. Siksi esimerkiksi tilanne 35–28 ei ole mahdollinen, mutta 15–8 on. Pistemäärät ovat muuttujissa p ja q . Kirjoita kaava, joka sanoo, että tilanne on mahdollinen.

22&23. Ratkaise $2|x - 3| \leq x$ käyttäen merkintöjä $\wedge, \vee, \Leftrightarrow, \Rightarrow$ jne. kuten kurssilla on opetettu. Kirjoita vastaus eri paperille.

24&25. Kirjoita eri paperille ohjelma, joka saa syötteekseen taulukon $A[0 \dots n - 1]$ ja kertoo, päteekö $\exists i; 0 \leq i < n : \exists j; 0 \leq j < n : A[i] + A[j] = 7$.

26&27. Kirjoita eri paperille edellisen tehtävän vastausta selvästi nopeampi ohjelma, joka saa syötteekseen kasvavassa suuruusjärjestyksessä olevan taulukon $A[0 \dots n - 1]$ ja kertoo, päteekö $\exists i; 0 \leq i < n : \exists j; 0 \leq j < n : A[i] + A[j] = 7$. Kannattaa tutkia A :ta molemmista päistä alkaen.

28. Piirrä alle pystyviivan vasemmalle puolelle DFA, joka esittää kaavaa $x \geq 0$.



29. Piirrä ylle pystyviivan oikealle puolelle DFA, joka esittää kaavaa $x \neq y$.

30. Mitä asiaa haluaisit kurssille lisää, ja mitä voitaisiin jättää pois? _____

loppu