

Nimesi: _____ Syntymäaikasi: _____

Kirjoja, laskinta tms. ei saa olla tentissä. Maksimipistemäärä on 30. Kukin kohta on 1 tai 2 pisteen arvoinen. Vastaukselta ei vaadita enempää kuin mihin vastaustila riittää.

- 1&2. Oikealla ja siitä alaspäin on tyhjää tilaa.
Piirrä siihen lausekkeen $-x^{|n|-2} - 3$ lausekepuu.

Tarkoittakoot A että Aliisa hölmöilee ja E että Erkki hölmöilee. Kirjoita seuraavat kaavoina.

3. Jos Aliisa hölmöilee, niin Erkki ei hölmöile.

4. Molemmat hölmöilevät tai kumpikaan ei hölmöile.

Kirjoita oikean vaihtoehdon eteen X .

5. $P \vee Q \wedge R$ tarkoittaa samaa kuin _____ $(P \vee Q) \wedge R$ _____ $P \vee (Q \wedge R)$

Sievennä $P \wedge Q \vee \neg P \wedge \neg Q$ olettaen, että

6. $P \Leftrightarrow \mathbf{F}$. _____

7. $P \Leftrightarrow \mathbf{T}$. _____

Perustele tai anna vastaesimerkki.

8. $P \leftrightarrow Q \Leftrightarrow P \wedge Q \vee \neg P \wedge \neg Q$ _____

9. $P \leftrightarrow Q \Leftrightarrow \neg P \vee Q \wedge P \vee \neg Q$ _____

Kohdissa 10...12 täydennä kaava, joka tarkoittaa samaa kuin $2|x+2| + |x-1| = 9$ ja jossa ei ole itseisarvomerkkejä. Kaavan pitää olla se joka saadaan kuten kurssilla on neuvottu.

10. _____

11. \vee _____

12. \vee _____

13. Ratkaise $2|x+2| + |x-1| = 9$. _____

14. Mikä kohdista 10...12 ei tuottanut juurta yhtälölle $2|x+2| + |x-1| = 9$, ja miksi ei?

Taulukko B indeksoidaan $a \dots y$. Kirjoita kaava, joka sanoo, että

15. B :n viimeinen alkio ei ole B :n suurin alkio. _____

16. B on palindromi (sama etuperin kuin takaperin). _____

käännä

Kaava $\forall i; 1 < i \leq n : A[1] \leq A[i]$ ei sano ” $A[1 \dots n]$ on kasvavassa suuruusjärjestyksessä”, sillä $A = [1, 3, 2]$ on sille vastaesimerkki, koska se ei ole kasvavassa suuruusjärjestyksessä mutta kaava on sille tosi.

Tehtävänä on sanoa ”Taulukossa $A[1 \dots n]$ on pelkästään nollia tai pelkästään ykkösiä”. Kullekkin seuraavista kaavoista, ilmoita se oikeaksi tai perustele vastaesimerkin avulla, että se on väärin.

17. $\forall i; 1 \leq i \leq n : (A[i] = 0 \vee A[i] = 1)$ _____

18. $\forall i; 1 \leq i \leq n : (A[i] = 0 \vee A[n] = 1) \wedge A[i] = A[1]$ _____

19. $(A[1] = 0 \vee A[1] = 1) \wedge \forall i; 1 < i \leq n : A[i] = A[1]$ _____

Tarkastelemme tätä BNF-määritelmää: $T ::= A \mid +A \mid -T \quad A ::= x \mid (T)$

20. Luettele kaikki enintään kolme merkkiä pitkät merkkijonot, jotka se tuottaa. _____

21. Voiko tuotetussa merkkijonossa olla kaksi $+$:aa välittömästi peräkkäin? Perustele. _____

22. Mitkä merkit voivat esiintyä tuotetun merkkijonon ensimmäisinä? _____

23. Mitkä merkit voivat esiintyä tuotetun merkkijonon viimeisinä? _____

Vuosien 1901 ja 2099 välisenä aikana neljällä jaollisissa vuosissa on 366 päivää ja muissa vuosissa 365 päivää. Päte $365 = 52 \cdot 7 + 1$. Vuoden 2023 ensimmäinen päivä oli sunnuntai.

24. Mikä viikonpäivä on 1.1.2024? _____

25. Mikä viikonpäivä on 1.1.2025? _____

26. Mikä viikonpäivä on 1.1.2030? _____

27. Mikä on 2023 jälkeen seuraava vuosi, jonka ensimmäinen päivä on sunnuntai? _____

28. Laske $5(17 \text{ div } 5)$. _____

29. Perustele tai osoita vääräksi, että $b(a \text{ div } b) \leq a$ on tosi jokaisella kokonaisluvulla a ja positiivisella kokonaisluvulla b . _____

30. Perustele tai osoita vääräksi, että $a < b(a \text{ div } b) + b$ on tosi jokaisella kokonaisluvulla a ja positiivisella kokonaisluvulla b . _____

loppu