

Kirjoja, laskinta tms. ei saa olla tentissä. Kukin tehtävä on 1 tai 2 pisteen arvoinen. Suurin osa mallivastauksista on korkeintaan 2 riviä pitkiä.

1. Piirrä lausekkeen $\log 2x + 1$ lausekepuu.

2&3. Piirrä lausekkeen $-4 - -0n^2 - 7 \cdot 5$ lausekepuu.

Tarkoittakoot K ”kävelen yliopistolle”, S ”sataa” ja P ”minulla on sateenvarjo”. Ilmaise seuraavat väittämät kaavoina.

4. Kävelen yliopistolle tai sataa.

5. Sataa, eikä minulla ole sateenvarjoa.

6. En kävele yliopistolle, jos sataa.

7. Jos minulla on sateenvarjo tai ei sada, kävelen yliopistolle.

Tehtävissä 8, ..., 10 näytä kaava sekä heti sijoittamisen jälkeen että sieventämisen jälkeen. Saat näyttää myös välivaiheita.

8. Sijoita **F** eli ”epätosi” P :n paikalle kaavaan $\neg(Q \wedge \neg P)$ ja sievennä.

9. Sijoita **T** eli ”tosi” P :n paikalle kaavaan $\neg(Q \wedge \neg P)$ ja sievennä.

10. Tee samat kaavalle $P \vee \neg Q$.

11. Päättele edellisten vastausten avulla, päteekö $\neg(Q \wedge \neg P) \Leftrightarrow P \vee \neg Q$.

Sekalaisia tehtäviä

12. Mille luvulle x pätee $\log_2 x = 5$?

13. Paljonko on $\log_5(25^{17})$? Näytä ainakin yksi välivaihe.

14. Olkoon q osamäärä ja r jakojäännös, kun luonnollinen luku n jaetaan positiivisella kokonaisluvulla m . Kirjoita jakoyhtälö ja siihen liittyvä jakojäännöstä koskeva kaava.

15. Ilmoita osamäärä ja jakojäännös, kun kaikki on muuten kuten edellisessä tehtävässä, mutta jaettavana on $qrm + n$.

16&17. Olkoot ϕ , ψ ja χ kaavoja. Valitse seuraavista kaksi epäpätevää ja anna niille vastaesimerkit:

(a) $\phi \wedge \psi \Rightarrow \phi \vee \psi$

(c) $\phi \vee \psi \Rightarrow \phi$

(e) Jos $\phi \Rightarrow \neg\phi$, niin $\neg\phi$.

(b) $\neg\neg\phi \Rightarrow \phi$

(d) $\phi \wedge \neg\phi \Rightarrow \psi$

(f) Jos $\chi \wedge \phi \Rightarrow \chi \wedge \psi$, niin $\phi \Rightarrow \psi$.

Tehtävissä 18, ..., 22 kaikki muuttujat saavat arvonsa kokonaisluvuista. Kokonaisluku n on *jaollinen* kokonaisluvulla m , missä $m \neq 0$, jos ja vain jos on olemassa sellainen kokonaisluku k , että $n = km$. *Alkuluku* tarkoittaa ykköistä suurempaa kokonaislukua, joka ei ole jaollinen muilla positiivisilla kokonaisluvuilla kuin ykkösellä ja itsellään.

18. Millä kokonaisluvuilla 20 on jaollinen?

19. Millä kokonaisluvuilla 0 on jaollinen?

20. Kirjoita kaava, joka sanoo, että p on alkuluku.

21&22. Kirjoita yksinkertainen ohjelmanpätäk, joka palauttaa `true` jos ja vain jos kokonaisluku p on alkuluku. Muutoin se palauttaa `false`. Ohjelman ei tarvitse olla tehokas.

Käännä

Kun yhtälöstä $3|x - 4| + 2 = x + 10$ poistetaan itseisarvomerkit kuten kurssilla opetettiin, saadaan *kaava1* ja *kaava2*, joille pätee $3|x - 4| + 2 = x + 10 \Leftrightarrow \textit{kaava1} \vee \textit{kaava2}$.

23. Kirjoita *kaava1* ja ratkaise siitä x .

24. Kirjoita *kaava2* ja ratkaise siitä x .

25. Ratkaise $3|x - 4| + 2 = x + 10$.

Ilmaise kaavoina seuraavat taulukosta $A[0 \dots n - 1]$ puhuvat väitteet.

26. Sen mikään alkio ei ole nelonen.

27. Kohdassa i on nelonen.

28. Kohdassa i , ja vain siinä, on nelonen.

29. Jossain muualla kuin ensimmäisessä kohdassa on nelonen. Tämä ei ota kantaa siihen, onko ensimmäisessä kohdassa nelonen.

30. Alkioita on neljä kappaletta.

Loppu