

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.

Tarkoittakoon L että Suomi voittaa loppuottelun, P että Suomi voittaa pronssiottelun, ja M että Suomi saa mitalin. Ilmaise kaavoina

3. Suomi ei voita molempia otteluita. _____
4. Suomi saa mitalin jos ja vain jos Suomi voittaa jommankumman ottelun. _____

Jäljellä on enää neljä joukkuetta A, B, C ja D, ja kaksi ottelua: loppuottelu jonka pelaavat A ja B, sekä pronssiottelu jonka pelaavat C ja D. Kummassakin ottelussa toinen joukkueista voittaa ja toinen häviää. Loppuottelun häviäjä ja vain se saa hopeaa.

5. Mille joukkueille on totta, että jos se voittaa loppuottelun, niin se saa hopeaa? _____
6. Perustele edellisen tehtävän vastauksesi jokaiselle joukkueista A, B, C ja D.

Kohdissa 7 ja 8 sievennä $(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow \neg P)$ olettaen, että

7. $P \Leftrightarrow \mathbf{F}$. _____
8. $P \Leftrightarrow \mathbf{T}$. _____
9. Sievennä $(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow \neg P)$. _____
10. Paina negatiot alas ja sievennä $\neg(P \wedge \neg Q \vee \neg R)$. _____
11. Sievennä $\neg(-3 \leq x < 2) \vee x > 1$. _____

Kohdissa 12...14 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.

12. _____
13. \vee _____
14. \vee _____
15. Ratkaise $2|x+2| + |x-1| = 9$. _____
16. Mikä kohdista 12...14 ei tuottanut juurta yhtälölle $2|x+2| + |x-1| = 9$, ja miksi ei?

Tarkastellaan kielioppia $K ::= \varepsilon \mid aKc \mid bKc$.

17&18. Anna esimerkki kieleen K kuuluvasta merkkijonosta jonka pituus on 6, tai perustele, että sellaista merkkijonoa ei ole olemassa. Tee sama pituuksille 5, 4, 3, 2, 1 ja 0.

19. Anna esimerkki kieleen K kuuluvasta merkkijonosta, jossa on vähemmän merkkejä a kuin merkkejä c , tai perustele, että sellaista merkkijonoa ei ole olemassa.

20. Anna esimerkki kieleen K kuuluvasta merkkijonosta, jossa on enemmän merkkejä a kuin merkkejä c , tai perustele, että sellaista merkkijonoa ei ole olemassa.

21. Aakkosto on $\{a, b, c\}$. Kirjoita BNF-määritelmä kielelle X , joka sisältää ne ja vain ne merkkijonot, joiden ensimmäinen ja viimeinen merkki ovat a , ja mikään muu merkki ei ole a . Lyhimmän tähän kieleen kuuluvan merkkijonon pituus on 1.

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

22. Taulukon kaikki alkiot ovat nelosia. _____

23. Taulukossa on ainakin kaksi nelosta. _____

24. Taulukon kohdassa i on nelonen ja muualla ei ole. _____

25. Taulukossa on neljä alkioita. _____

Seuraavissa tehtävissä 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 ykköstä suurempaa kokonaislukua, joka ei ole jaollinen muilla positiivisilla kokonaisluvuilla kuin ykkösellä ja itsellään.

26. Millä kokonaisluvuilla 15 on jaollinen? _____

27. Millä kokonaisluvuilla 0 on jaollinen? _____

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

29&30. Kirjoita yksinkertainen ohjelmanpätkä, joka palauttaa `true` jos ja vain jos kokonaisluku p on alkuluku. Muutoin se palauttaa `false`. Sen ei tarvitse olla tehokas.

loppu