

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 $(5 + 2 \cdot x^3 + \log x)$ lausekepuu.

Tarkoittakoon S että syön sämpylöitä, P että syön puuroa ja M että puuro on maidotonta. Esitä seuraavat väittämät kaavoina.

3. Syön sämpylöitä tai puuroa. _____

4. Syön sämpylöitä, jos puurossa on maitoa. _____

5. En syö molempia. (Tämä ei lupaa, että syön mitään.) _____

Seuraavissa tehtävissä käytä kaksiarvologiikka, eli P , Q ja R eivät voi saada arvoa **U**. Jokaisessa paitsi tehtävässä 8 näytä ainakin yksi välivaihe. Koska tavoitteena on osata muitakin menetelmiä kuin totuustaulu, vähennetään täysikokoisen totuustaulun käyttämisestä 0,5 pistettä.

6. Sievennä $\neg P \vee (Q \vee P) \wedge R$, kun $P \Leftrightarrow \mathbf{T}$. _____

7. Sievennä $\neg P \vee (Q \vee P) \wedge R$, kun $P \Leftrightarrow \mathbf{F}$. _____

8. Sievennä $\neg P \vee (Q \vee P) \wedge R$. _____

9. Paina negaatiot alas ja sievennä $\neg(P \wedge \neg Q \vee \neg R)$. _____

Aakkosto on $\{a, b\}$. Kirjoita BNF-määritelmät seuraaville kielille: Ne merkkijonot, joissa ...

10. ... on jossakin kohdassa kaksi b :tä peräkkäin. $X ::=$ _____

11. ... on keskellä kaksi b :tä peräkkäin. $Y ::=$ _____

12. ... ei ole kahta b :tä peräkkäin. $Z ::=$ _____

Tentin pisterajat on annettu taulukossa rajat, jonka lailliset indeksit ovat 0, 1, 2, 3 ja 4. Opiskelijan saama pistemäärä on muuttujassa pist.

13. Esimerkiksi pisterajat [12, 9, 15, 6, 9] eivät ole mielekkäät.

Mikä ehto pisterajojen täytyy täyttää? Sanallinen vastaus riittää. _____

14. Kirjoita kaava, joka on tosi täsmälleen silloin, kun arvosanan kuuluu olla 3. Siinä ei saa olla muita muuttujia kuin pist ja rajat.

15. Kirjoita alle ohjelmapätkä, joka laskee arvosanan. Käytä silmukkaa.

16&17. Kirjoita kaava, jossa ei esiinny itseisarvon symbolia, ja joka tarkoittaa samaa kuin $2|x-5|+3 \geq x+4$. _____

18. Suomenna $\forall i; 1 \leq i \leq n : \exists j; 1 \leq j \leq n : A[i] \neq A[j]$. Se puhuu taulukosta $A[1 \dots n]$. Älä suomenna kaavamaisesti, vaan pyri suomennokseen, jonka viisivuotiaskin ymmärtää.

Esitä kaavana seuraavat taulukosta $A[1 \dots n]$ puhuvat väitteet.

19. A :n ensimmäinen alkio toistuu jossakin A :n kohdassa. _____

20. Kohdassa i esiintyvä alkio on A :n toiseksi viimeinen alkio. _____

21. Ainakin yksi A :n alkioista on suurempi kuin edellinen alkio. _____

22. Täsmälleen yksi A :n alkioista on suurempi kuin edellinen alkio. _____

Oletetaan, että n ja m ovat kokonaislukuja ja $n \geq 0$. Tarkastellaan oheista ohjelmaa.

23. Valitse muuttujille sellaiset alkuperäiset arvot (eli arvot rivin 1 alussa), että ohjelma suorittaa testin $r \geq m$ tasan kolme kertaa, ja ohjelman lopetettua $r = 2$. Ilmoita muuttujien arvot rivin 3 alussa.

	n	m	q	r
eka kerta	—	—	—	—
toka kerta	—	—	—	—
kolmas kerta	—	—	—	—

```

1  r := n
2  q := 0
3  while r ≥ m do
4      r := r - m
5      q := q + 1

```

24. Täydennä kaava, joka pätee aina rivin 3 alussa. Vastausviivalle tuleva ei saa sisältää n :ää (mutta saa sisältää m , q ja/tai r). $n =$ _____

25. Perustele, että edellisen tehtävän kaava pätee aina rivin 3 alussa.

26. Anna välttämätön ja riittävä muuttujien arvoja rivin 1 alussa koskeva ehto sille, että ohjelma pysähtyy eli lopettaa. _____

27. Perustele, että jos ehto pätee niin ohjelma lopettaa. _____

28. Perustele, että muutoin ohjelma ei lopeta. _____

29. Millä välillä r on ohjelman lopetettua? _____

30. Jos ohjelma pysähtyy, niin minkä tutun asian se laskee? _____

loppu