

Nimesi: _____ Syntymäaikasi: _____

Kirjoja, laskinta tms. ei saa olla tentissä. Jokainen tehtävä on 6 pisteen arvoinen. Pisteet jakautuvat tasan alakohtiin (a), (b) jne., ellei toisin sanota. Vastaukselta ei vaadita enempää kuin mihin vastaustila riittää.

1. Tästä kohdasta oikealle on tyhjää tilaa. Piirrä siihen seuraavien lausekkeiden tai väittämien lausekepuut.

(a) $-x^2 - 7 \cdot x + 5$

(b) $\forall i; 3 \leq i < n :$
 $A[i] = 0 \vee i \neq 4$

2. Laske ilman laskinta seuraavat aritmetiikassa modulo 5.

(a) $28 + 31 = \underline{\hspace{2cm}}$ (b) $28 \cdot 31 = \underline{\hspace{2cm}}$ (c) $28^{31} = \underline{\hspace{2cm}}$

Olkoot $X ::= AB$, $A ::= ka \mid kana$, $B ::= \varepsilon \mid la \mid na$ ja $Y ::= a \mid bYc$.

(d) Luettele X :n tuottamat merkkijonot. _____

(e) Luettele Y :n tuottamat merkkijonot. _____

(f) Olkoot σ ja ρ merkkijonoja, ja $|\sigma|$ on σ :n pituus.
 Ilmoita seuraavat merkkijonojen pituudet. $|\varepsilon| = \underline{\hspace{2cm}}$ $|\sigma\rho| = \underline{\hspace{2cm}}$

3. (a) (1 piste) Sievennä $P \wedge (Q \vee R) \vee \neg Q \Leftrightarrow \underline{\hspace{2cm}}$

(b) (1 piste) Sievennä $P \rightarrow (Q \rightarrow P) \Leftrightarrow \underline{\hspace{2cm}}$

(c) (4 pistettä) Oheinen algoritmi järjestää osataulukon $A[a \dots y]$ siten, että alkuosassa kohtaan $i - 1$ saakka on vain pieniä alkioita ja siitä eteenpäin vain suuria alkioita, eikä kumpikaan osa ole tyhjä (tämä kuvaus on tahallaan huono). Perustelee, miksi algoritmi toimii oikein. Täysiin pisteisiin ei tarvita likimainkaan täydellistä perustelua. Jokainen selkeä, paikkansapitävä, oikeellisuuden kannalta lisäarvoa tuova väite tuo 0,5 tai 1 pistettä. Pisteitä tulee myös edellä annetun algoritmikuvauksen vikojen korjaamisesta. Virheelliset ja epäselvät väitteet vähentävät pisteitä. Pisteitä annetaan kuitenkin kaikenkaikkiaan vähintään 0 ja enintään 4.

```

1  i := a - 1
2  j := y + 1
3  x := A[a]
4  while i < j do
5      i := i + 1
6      j := j - 1
7      while A[i] < x do i := i + 1
8      while A[j] > x do j := j - 1
9      if i < j then
10         z := A[i]
11         A[i] := A[j]
12         A[j] := z
13  if i = a then i := i + 1
```

Käännä!

4. Esitä seuraavat taulukosta $B[0 \dots n - 1]$ puhuvat väittämät predikaatteina.

(a) B on vähenevässä suuruusjärjestyksessä. _____

(b) Kohdassa i oleva alkio ei ole B :n pienin alkio. _____

(c) Jokin alkio on erisuuri kuin muut alkiot. _____

5. (a) ja (b): selosta seuraavat käsitteet (1 piste / kohta).

(a) Alkuluku. _____

(b) Ylinumeroituva joukko. _____

(c) (4 pistettä) Kirjoita ennalta miettimäsi essee alle tai eri paperille (saat sen pyytämällä, muista kirjoittaa sinne nimesi ja syntymäaikasi).

loppu