

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) $2x - 3y - -4$

(b) $\sqrt{1+x} \leq 1 + x^{\frac{1}{2}} \neq 0$

2. Olkoon $n \in \mathbb{Z}^+$. Olkoon käytettävissä totuusarvovakiot F (false) ja T (true), propositiio-symbolit P_1, \dots, P_n , sulut (ja) sekä propositiologiikan operaattorit $\neg, \wedge, \vee, \rightarrow$ ja \leftrightarrow . Ilmaise seuraavat $n:n$ funktiona.

- (a) Jokainen symboleista P_1, \dots, P_n saa totuusarvon.

Kuinka monta eri tapaa tehdä se on olemassa? _____

- (b) Kuinka monta eri totuusfunktioita

$f : \{F, T\}^n \mapsto \{F, T\}$ on olemassa? _____

- (c) Kuinka monta eri lauseketta käytettävissä

olevilla merkinnöillä voi muodostaa? _____

Mitkä seuraavista päättelyaskelista ovat päteviä? K = kyllä, E = ei. Perustele.

(d) $x > 2 \Leftrightarrow x^2 > 4$ _____

(e) $\neg(\neg P \wedge \neg Q) \wedge (\neg P \vee \neg Q) \Leftrightarrow P \leftrightarrow \neg Q$ _____

(f) $1 > 0 \Rightarrow 3 \cdot 5 = 8$ _____

3. Kerro ihmisten kielellä, mitä väittämät (a) ja (b) sanovat. Tavoitteena ei ole ”kaikilla x , joilla ...” vaan jotain minkä viisivuotias lapsikin ymmärtää. P tarkoittaa päivien joukkoa, T tarkoittaa tenttien joukkoa ja $t \triangleright p$ tarkoittaa, että tentti t pidetään päivänä p .

(a) $\forall p \in P : \neg(\exists t_1 \in T : \exists t_2 \in T : t_1 \neq t_2 \wedge t_1 \triangleright p \wedge t_2 \triangleright p)$ _____

(b) $\forall t \in T : \exists p \in P : \exists q \in P : \exists r \in P : p \neq q \wedge t \triangleright p \wedge t \triangleright q \wedge t \triangleright r$ _____

(c) Perustele (b)-kohdan vastauksesi. _____

Käännä!

4. Esitä seuraavat taulukosta $A[1 \dots n]$ puhuvat väittämät predikaatteina.

- (a) Mikään alkio ei ole -3 . _____

- (b) Kohdassa i oleva alkio on muita suurempi. _____

- (c) Taulukko on muuten kasvavassa suuruusjärjestyksessä,
mutta kohdassa k oleva alkio on edellistä pienempi. _____

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

- (a) Suurin yhteinen tekijä. _____

- (b) Propositiologiikan de Morganin lait. _____

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

loppu