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

1&2. Piirrä lausekkeen $4 - (3a^5 + -\log a)$ 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 muista käyttää merkkejä $\Leftrightarrow$, $\Rightarrow$, $\Leftarrow$ ja $\equiv$ oikein.

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

7&8. Perustele $P \wedge (\neg P \vee Q) \Leftrightarrow P \wedge Q$ sijoittamalla johonkin propositioon **F** ja **T**. Näytä jokaisesta sijoituksesta tulos heti sijoituksen jälkeen, hyödylliseksi katsomasi määrä välivaiheita ja lopputulos.

Kun yhtälöstä $2|x-5|+3 = x+4$ poistetaan itseisarvomerkit kuten kurssilla opetettiin, saadaan *kaava*1 ja *kaava*2, joille pätee $2|x-5|+3 = x+4 \Leftrightarrow kaava1 \vee kaava2$.

9. Kirjoita *kaava*1 ja ratkaise siitä x.
10. Kirjoita *kaava*2 ja ratkaise siitä x.
11. Ratkaise $2|x-5|+3 = x+4$.

Merkitään Suomen joukkueen pisteiden määrää s:llä ja Ruotsin joukkueen pisteiden määrää r:llä. Pisteet kertyvät yksi kerrallaan. Voittoon vaaditaan vähintään 25 pistettä ja vähintään 2 pistettä enemmän kuin vastapuolella. Esimerkiksi tilanne Suomi 26 – Ruotsi 8 on mahdoton, koska peli olisi päättynyt kun Suomella oli 25 pistettä. Saat luottaa siihen, että s ja r ovat ei-negatiivisia kokonaislukuja, eli ei tarvitse sanoa $s \geq 0$ ja $r \geq 0$. Tehtävissä 12 ja 13 saat luottaa siihen, että tilanne on mahdollinen. Kirjoita kaavat, jotka sanovat seuraavat asiat.

12. Toisella joukkueella on kaksi pistettä enemmän kuin vastapuolella.
13. Suomi voitti.
14. Ottelu on kesken.
15. Tilanne on mahdoton.

käännä

Muumihahmoja on 12 erilaista. Jokaisen suklaamunan sisällä on yksi muumihahmo. Henkilö haluaa kutakin muumihahmoa ainakin yhden kappaleen. Hänellä on jo k erilaista muumihahmoa, missä $0 \leq k \leq 11$. Todennäköisyys sille, että seuraavassa munassa on jokin niistä, on $\frac{k}{12}$.

16. Mikä on todennäköisyys sille, että seuraavassa munassa on muumihahmo, jota hänellä ei vielä ole?

17. Merkitään x:llä kuinka monta suklaamunaa hänen pitää keskimäärin ostaa, jotta hän saisi muumihahmon, jota hänellä ei vielä ole. Hänen täytyy ostaa ainakin yksi. Jollakin todennäköisyydellä p siinä ei ole uutta muumihahmoa, jolloin hänen pitää ostaa vielä keskimäärin x suklaamunaa. Hänen pitää siis ostaa kaikkiaan keskimäärin $1 + px$ suklaamunaa. Ilmaise p k:n avulla, muodosta yhtälö ja ratkaise siitä x.

18. Kuinka monta suklaamunaa hänen pitää keskimäärin vielä ostaa, jos hänellä on jo kahdeksan eri muumihahmoa, ja hän haluaa ainakin yhden jokaista puuttuvaa?

19. Kuinka monta suklaamunaa hänen pitää keskimäärin ostaa, jos hänellä ei ole aluksi yhtään muumihahmoa ja hän haluaa ainakin yhden jokaista? Riittää, että annat vastauksen lausekkeena, jossa saat käyttää ”...”.

Sekalaisia kysymyksiä

20. Mikä on lausekkeen ja kaavan tärkein ero?

21. Sievennä kaava $\neg(2 < x \leq 6)$ muotoon, jossa $\neg$ ei esiinny.

22. Käytettävissä on satunnaislukugeneraattori $\textsc{Random}()$, joka tuottaa satunnaisen liukuluvun väliltä $0 \leq x < 1$. Olkoon $a < y$. Kirjoita lauseke, joka tuottaa satunnaisen liukuluvun väliltä $a \leq x < y$.

23&24. Jos talletus tuottaa korkoa p % ja korko lisätään pääomaan, niin pääoma kasvaa vuosittain kertoimella $1 + \frac{p}{100}$. Mikä pitää p:n olla, jotta pääoma kaksinkertaistuisi kymmenessä vuodessa? Muodosta yhtälö ja ratkaise siitä p. Vastaa antamalla lauseke, siis ei likiarvoa.

25&26. Kirjoita ohjelmanpätkä, joka palauttaa true jos ja vain jos taulukon $A[0 \dots n-1]$ kohdassa i on nelonen ja muualla ei ole. Muussa tapauksessa sen pitää palauttaa false. Muuttuja i on tyyppiä `int`, joten sen arvo on kokonaisluku ja voi olla negatiivinen.

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

27. Taulukon kaikki alkiot ovat nelosia.

28. Taulukossa on ainakin kaksi nelosta.

29. Taulukon kohdassa i on nelonen ja muualla ei ole.

30. Taulukossa on neljä alkiota.

Loppu