



Matemaattisia tietojenkäsittelytehtäviä

Solmun tämänkertaiset tehtävät ovat matemaattisia tietojenkäsittelytehtäviä. Lähetä ratkaisusi vuoden 2003 loppuun mennessä Solmun toimitukseen joko sähköpostitse (toimitus@solmu.math.helsinki.fi) tai kirjeenä osoitteeseen

Solmun toimitus
 Matematiikan laitos
 PL 4
 00014 Helsingin yliopisto.

Parhaat ratkaisuehdotukset julkaistaan vuoden 2004 ensimmäisessä numerossa.

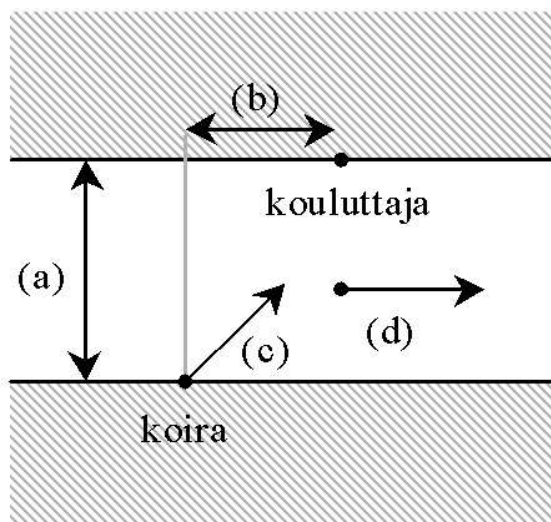
1. Koira ui joen yli kohti kouluttajaansa, joka seisoo vastakkaisella rannalla. Mallinna ja tulosta ruudulla arvioitu koiran kulku joessa. Seuraavien reaalilukuparametrien tulee olla syötettävissä näppäimistöltä:

- Joen leveys metreinä
- Kouluttajan etäisyys (metreinä) koiran lähtöpisteestä projisoituna joen vastarannalle. (Etäisyys on positiivinen, jos se on joen virtaaman suuntainen, ja muuten negatiivinen.)
- Koiran vakionopeus (m/s).
- Joen virtauksen vakionopeus (m/s).
- Arvion tarkkuus, eli sen aikavälin pituus (sekunteina), jonka aikana kuljetun matkan ohjelmasi voi korvata janalla.

Kahta joenrantaa voi pitää samansuuntaisina suorina. Mallinnuksen tulee loppua kun koira on saavuttanut vastarannan metrin tarkkuudella.

Koiran liike riippuu sen suunnasta, sen nopeudesta ja joen virtauksen nopeudesta. Muista, että nämä ovat vakionopeuksia. Liikkeen suntaa ja koiran nopeuden x - ja y -komponentteja (riippuen sen suunnasta) voi pitää vakiona vain annetun aikavälin sisällä.

Piirrä joen sivut samansuuntaisina suorina, koiran ja kouluttajan lähtöasemat sekä koiran reitti.



2. Binomikertoimet voidaan järjestää tavallisesta Pascalin kolmiosta oheisen kuvan osoittamalla tavalla. Lukuunottamatta kunkin rivin uloimpia alkioita jokainen luku on summa sen suoraan ja vasemmalla yläpuolella olevista luvuista.

1						$N = 6$
1	1					
1	2	1				
1	3	3	1			
1	4	6	4	1		
1	5	10	10	5	1	
1	6	15	20	15	6	1

Tee Excel-tilukko, joka näyttää ensimmäiset $N + 1$

riviä tällä tavalla järjestetystä Pascalin kolmiosta. N :n arvo ($1 \leq N \leq 20$) syötetään ensimmäisen rivin seitsemänteen sarakkeeseen. Taulukon tulee aina sisältää tasan $N + 1$ riviä.

3. Funktio $Kertoma(N) = N!$ kasvaa hyvin nopeasti. Vaikka $5! = 120$, niin jo luvun $10! = 3628800$ tallentamiseen tarvitaan 4-tavuinen kokonaisluku. Tietokone ei voi tallentaa lukua $100!$ 4- tai edes 8-tavuisena kokonaislukuna. Kuitenkin tiedetään, että jokainen luonnollinen luku voidaan hajottaa alkutekijöihin. Esimerkiksi $5! = 2^3 \cdot 3 \cdot 5$ ja $10! = 2^8 \cdot 3^4 \cdot 5^2 \cdot 7$. Tee ohjelma, joka lukee luvun N ($1 \leq N \leq 10000$) näppäimistöltä ja tulostaa sen kertoman $N!$ alkutekijähajotelman.