



Rēbuss

Atrisiniet doto skaitļu reizināšanas stabiņā rēbusu decimālajā skaitīšanas sistēmā, ja zināms, ka vienādiem burtiem atbilst vienādi cipari, bet dažādiem – dažādi!

Katras zvaigznītes vietā var atrasties jebkurš cipars un neviena skaitļa (arī starprezultātu) pieraksts nesākas ar 0.

Zināms, ka cipars, ko aizvieto "M", citur rēbusā neparādās.

$$\begin{array}{r}
 \text{K S I M} \\
 \times \quad \text{L I O} \\
 \hline
 \text{*****} \\
 \text{*****} \\
 \text{*****} \\
 \hline
 \text{**CĒSIS}
 \end{array}$$

Domino maģiskie kvadrāti

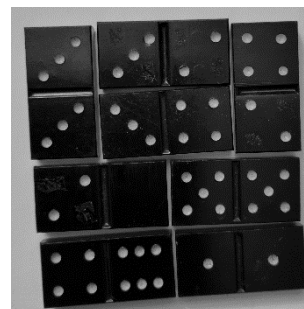
Attēlā parādīti astoņi domino kauliņi, kas izvēlēti no parastā domino komplekta un izvietoti 4×4 rūtiņas lielā kvadrātā (katra rūtiņa atbilst viena domino kauliņa pusei). Turklāt šis ir tā sauktais *maģiskais kvadrāts* – punktu summa visās rindās, visās kolonnās un uz abām galvenajām diagonālēm ir savā starpā vienādas (šajā piemērā 12).

Šajā uzdevumā no parastā domino kauliņu komplekta jāizvēlas 18 kauliņi tā, lai no tiem varētu izveidot 6×6 rūtiņas lielu maģisko kvadrātu, kur punktu summa visās rindās, visās kolonnās un uz abām galvenajām diagonālēm ir savā starpā vienādas (apzīmēsim šo vērtību ar S). Veidojot kvadrātu, domino kauliņi var būt novietoti gan vertikāli, gan horizontāli.

Kāda ir lielākā iespējamā S vērtība (apzīmēsim to ar S_{maks})?

Izveidojiet vienu 6×6 maģisko kvadrātu, ja a) $S = 18$, b) $S = 19$, c) $S = S_{maks}$.

Vērtēšana: Par pareizu S_{maks} vērtību – 7 punkti, par derīgu maģisko kvadrātu katrā no apakšuzdevumiem – 31 punkts.



Trapece

Trapeces ABCD pamati ir AB un CD. Diagonāles AC un BD krustojas punktā E. ABCD laukums ir 1, bet $\triangle ABE$ laukums ir $\frac{1}{7}$. Aprēķiniet trīsstūru BEC, CED un AED laukumus un izsakiet tos kā decimālus skaitļus ar sešām zīmēm aiz decimālā komata!

Vērtēšana: Par pareizu atbildi viena trīsstūra laukumam – 22 punkti, divu trīsstūru laukumiem – 55 punkti, visiem trim trīstūriem – 100 punkti.

Pakaļdzīšanās

Datnē "pakalldzisanas.mp4" redzama kāda noziedznieka, kas pārvietojas ar automašīnu, vajāšana, kas filmēta no helikoptera.

Noskaidrojiet:

- 1) Kurā valstī notika šī pakaļdzīšanās? (12 punkti)
- 2) Ar kādas markas automašīnu pārvietojās noziedznieks? (17 punkti)
- 3) Kādā krāsā bija noziedznieka automašīna? (6 punkti)
- 4) Kāds ir lielveikala, pie kura noziedznieks tika noķerts, nosaukums? (8 punkti)
- 5) Kurā pilsētā atrodas iepriekšējā punktā minētais lielveikals? (18 punkti)
- 6) Kurā datumā notika šī pakaļdzīšanās? (25 punkti)
- 7) Cik garš cietumsods tika piespriests noziedzniekam? (14 punkti)



Variantu skaits

Slavenā konditora Eklēra torte izskatās kā saistītu rūtiņu laukums. Visas rūtiņas ir vienādi lieli taisnstūri, bet katrs tortes taisnstūra gabals ir ar unikālu dekorējumu (ko apzīmē atšķirīgs burts katrā zīmējuma rūtiņā). Torti nepieciešams sagriezt tieši **piecos** taisnstūrveida gabalos, kur katrs gabals satur naturālu skaitu rūtiņu.

Nosakiet, cik dažādos variantos to iespējams izdarīt, ja tortes forma ir tāda, kā redzams a) zīmējumā A, b) zīmējumā B, c) zīmējumā C!

A	B	C

Vērtēšana: Par pareizu atbildi vienā apakšuzdevumā – 22 punkti, divos – 55 punkti, trijos – 100 punkti.

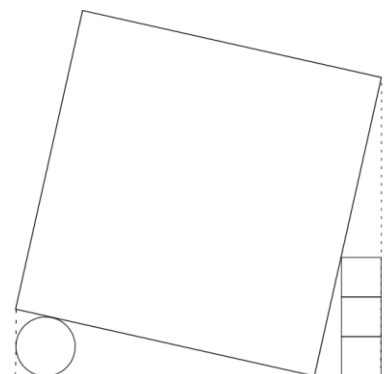
Kvadrāti un aplis

Lielais kvadrāts sašķiepts un atbalstās uz n mazo kvadrātu tornīša. Mazā kvadrāta malas garums ir 1.

Otrā pusē kvadrāts balstās uz riņķa ar rādiusu 1. Lielā kvadrāta kreisās apakšējās virsotnes perpendikuls pret pamatu vienlaikus ir riņķa pieskare, bet labās augšējās virsotnes perpendikuls pret pamatu sakrīt ar mazo kvadrātu torņa labo malu.

Aprēķināt lielā kvadrāta malas garumu, ja a) $n = 3$, b) $n = 5$, c) $n = 100$, d) $n = 2024$. Rezultātu izteikt kā decimālu skaitli ar sešām zīmēm aiz decimālā komata.

Vērtēšana: a) 13 punkti, b) 17 punkti, c) 27 punkti, d) 43 punkti.



Pirmskaitļi kā dalītāji

N -ciparu naturāla skaitļa $A = \overline{a_1 a_2 \dots a_N}$ decimālajā pierakstā visi cipari $a_1, a_2, \dots, a_N$ ir atšķirīgi.

Skaitlis, ko veido A pirmais cipars, dalās ar pirmo (mazāko) pirmskaitli: $\overline{a_1} \equiv 0 \pmod{p_1} \equiv 0 \pmod{2}$.

Skaitlis, ko veido A pirmie divi cipari, dalās ar otro pirmskaitli: $\overline{a_1 a_2} \equiv 0 \pmod{p_2} \equiv 0 \pmod{3}$

Skaitlis, ko veido A pirmie trīs cipari, dalās ar trešo pirmskaitli: $\overline{a_1 a_2 a_3} \equiv 0 \pmod{p_3} \equiv 0 \pmod{5}$

...

Skaitlis, ko veido A pirmie N cipari (t.i., pats A), dalās ar N -to mazāko pirmskaitli: $A \equiv 0 \pmod{p_n}$

Atrodiet lielāko iespējamo N vērtību un visas tai atbilstošās A vērtības!

Vērtēšana: 40 punkti par pareizu N vērtību + 60 punkti par A vērtībām (ja N vērtība atrasta pareizi, proporcionāli atrasto atbilstošu skaitam).



Pēterītis un laimība

Pēterītim vecāki ļauj "sēdēt telefonā visu dienu" pirmdienās, piektdienās un nepāra datumos. Pēterītis par *laimību* sauc lielāko iespējamo secīgu dienu, kurās viņam atļauts sēdēt telefonā visu dienu, virkni.

Atbildiet uz šādiem jautājumiem:

1) Kāds ir laimības ilgums dienās?

2) Nosakiet, cik reizes laimība iestāsies laikposmā no 2025. gada 1. janvāra līdz 2028. gada 31. decembrim un katrai laimībai norādiet tās pirmās dienas datumu!

Vērtēšana: Par pareizu atbildi uz pirmo jautājumu – 17 punkti, uz otro – 83 punkti.

Pseidogadījuma skaitļi

Dotam veselam pirmskaitlim m , lai aprēķinātu veselus pseidogadījuma skaitļus $x_0, x_1, x_2, \dots$ segmentā no 0 līdz $m - 1$, viens no paņēmieniem ir:

1) Izvēlēties sākuma vērtību x_0 ($0 \leq x_0 < m$) un divas konstantes – naturālus skaitļus a un b ;

2) Katram i ($i > 0$) nākamo vērtību aprēķināt kā $x_i = (ax_{i-1} + b) \bmod m$. (Ar $y \bmod z$ apzīmē skaitļa y atlikumu, dalot to ar skaitli z).

Piemēram, ja $m = 11, x_0 = 5, a = 7, b = 2$, tad iegūtās skaitļu virknes sākums ir:

5, 4, 8, 3, 1, 9, 10, 6, 0, 2

Atrodiet konstanšu m, a un b vērtības un nākamā virknes locekļa x_i vērtību, ja virknes sākums ir:

a) 1, 0, 4, 2, 3

b) 41, 71, 44, 88, 9, 21

c) 7187, 3399, 5646, 5557, 4779, 5011

d) 402834892, 236858495, 79163368, 29124751, 378621747, 922086627

Katrā no apakšuzdevumiem pietiek atrast vienu derīgu skaitļu komplektu.

Vērtēšana: Par pareizām m, a, b un nākamā virknes locekļa x_i vērtībām katrā no apakšuzdevumiem – 25 punkti.

Mazie kuģi

No vietnes <https://data.gov.lv/dati/dataset/mazo-kugu-un-laivu-kustibas-uz-no-ostas-uzskaites-informacija> iegūtas datnes *incsmallvesls_20210524.csv* un *outsmallvesls_20210524.csv*. Datnēs doti dati par Latvijas ostās attiecīgi ieejošajiem un no tām izejošajiem mazajiem kuģiem un laivām. Datnē dati organizēti 12 kolonnās. Tabulā doti datu kolonnu angļiskie un latviskie nosaukumi kuģu ienākšanas datiem un izešanas datiem (tikai tām kolonnām, kuru nosaukumi atšķiras no ienākšanas datu kolonnu nosaukumiem).

Kuģu ienākšanas ostās datu kolonnas		Kuģu izešanas no ostām datu kolonnas	
EN	LV	EN	LV
Vessel visit identifier	Kuģa vizītes identifikators		
Vessel arrival date	Kuģa ienākšanas datums	Vessel departure date	Kuģa izešanas datums
Vessel name	Kuģa vārds		
Vessel visit purposes	Kuģa ienākšanas mērķi	Vessel departure purposes	Kuģa izešanas mērķi
Vessel flag state (Code)	Kuģa pieraksta valsts (karogs) (Kods)		

Katra pareiza atbilde vērtējumu paaugstina, bet kļūdaina – samazina. Neiesniegta atbilde vērtējumu nemaina. Maksimālais punktu skaits par katru uzdevumu – 100 punkti.

3(4)



Vessel flag state (Name)	Kuģa pieraksta valsts (karogs) (Nbsaukums)		
Vessel type (Code)	Kuģa tips (Kods)		
Vessel type (Name)	Kuģa tips (Nbsaukums)		
Vessel's tonnage	Kuģa kravnesība		
Vessel's gross tonnage	Kuģa bruto tonnāža		
Previous port (Code)	Iepriekšējā osta (Kods)	Next port (Code)	Nākamā osta (Kods)
Previous port (Name)	Iepriekšējā osta (Nbsaukums)	Next port (Name)	Nākamā osta (Nbsaukums)

Tā kā dotie dati satur tikai laikā no 2021. gada 1. janvāra līdz 23. maijam notikušās kuģu ienākšanas un izešanas, tad daļai vizīšu ir pieejami tikai dati par kuģa ienākšanu vai tikai par izešanu. Atbildot uz 6. un 7. jautājumu, ņemiet vērā tikai tās vizītes, kurām ir doti dati gan par ienākšanu, gan izešanu!

Izmantojot dotos datus, atrodi atbildes uz šādiem jautājumiem:

1. Cik reizes dotajā laika posmā Latvijas ostās ienāca kuģi, kuriem pieraksta valsts ir Latvija? (skaits, 5 punkti)
2. Kāds maksimālais kopējais kravas apjoms varētu būt ticis atvests uz Latviju visu kravas operāciju (*Cargo operation*) laikā? (kravas apjoms, 5 punkti)
3. Cik vizītēm ir pieejami dati par kuģa ienākšanu Latvijas ostā, bet ne par izešanu no tās? Kurā datumā sākās pirmā šāda vizīte? (skaits, datums, 4 + 4 punkti)
4. Par *maršrutu* katrai vizītei sauksim ostu pāri – iepriekšējā osta, nākamā osta. Kurš maršruts ar dažādiem galapunktiem bija populārākais, un cik reizes tas tika veikts? (iepriekšējās ostas kods, nākamās ostas kods, skaits, 6 + 4 punkti)
5. Kurš kuģis apciemoja visvairāk dažādas ostas? (kuģa vārds, dažādo ostu skaits, 8 + 4 punkti)
6. Kurš kuģis kopsummā pavadīja visvairāk laika Latvijas ostās? (kuģa vārds, laiks minūtēs, 7 + 7 punkti)
7. Kurš ostas apmeklējuma mērķis bija vidēji vislaikietilpīgākais? Cik laika aizņēma īsākā vizīte ar šādu mērķi? (mērķis, vidējais laiks minūtēs, ātrākais laiks minūtēs, 3 + 9 + 6 punkti)
8. Cik dažādi kuģi starp divām secīgām Latvijas ostas vizītēm apmeklēja vismaz divas citas ostas? (kuģu skaits, 10 punkti)
9. Kāds bija lielākais kuģu skaits, kas vienlaicīgi atradās Latvijas ostās? Kurā laika posmā ostās bija šāds kuģu skaits? (skaits, sākuma datums un laiks, beigu datums un laiks, 6 + 6 + 6 punkti)