Risinot neatrisinātas problēmas

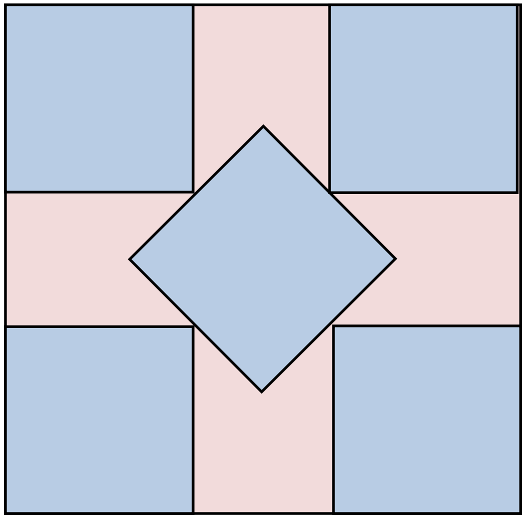
Rūdolfs Kreicbergs

Rihards Adovičs

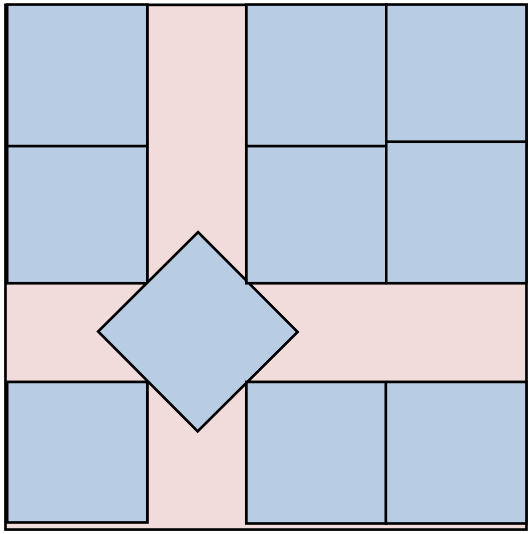
Kvadrātu pakošana

- Kāds ir mazākais malas garums a kvadrātam, kurā salikti *n* kvadrāti ar malas garumu 1cm?

N=5, $a = 2 + 2^{-0.5}$

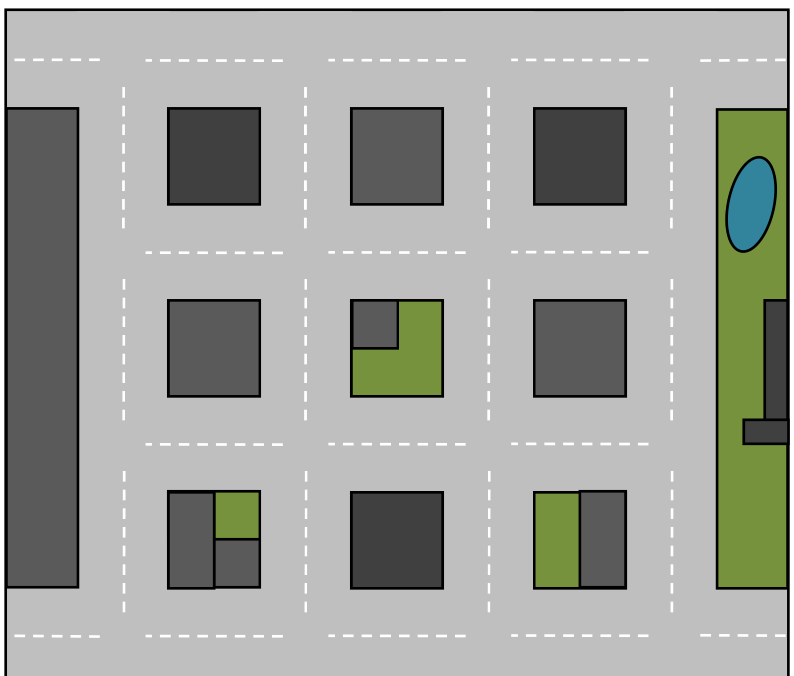


N=10, $a = 3 + 2^{-0.5}$



NE-VIENI TRĪS UZ VIENAS LĪNIJAS

- **Uzdevums:** *Izvietot 8 policistus pilsētās krustojumos tā, lai ne-vieni trīs nebūtu uz vienas taisnes? (Jāievēro ne tikai horizontālas un vertikālās, bet arī slīpās taisnes.)*



x 8

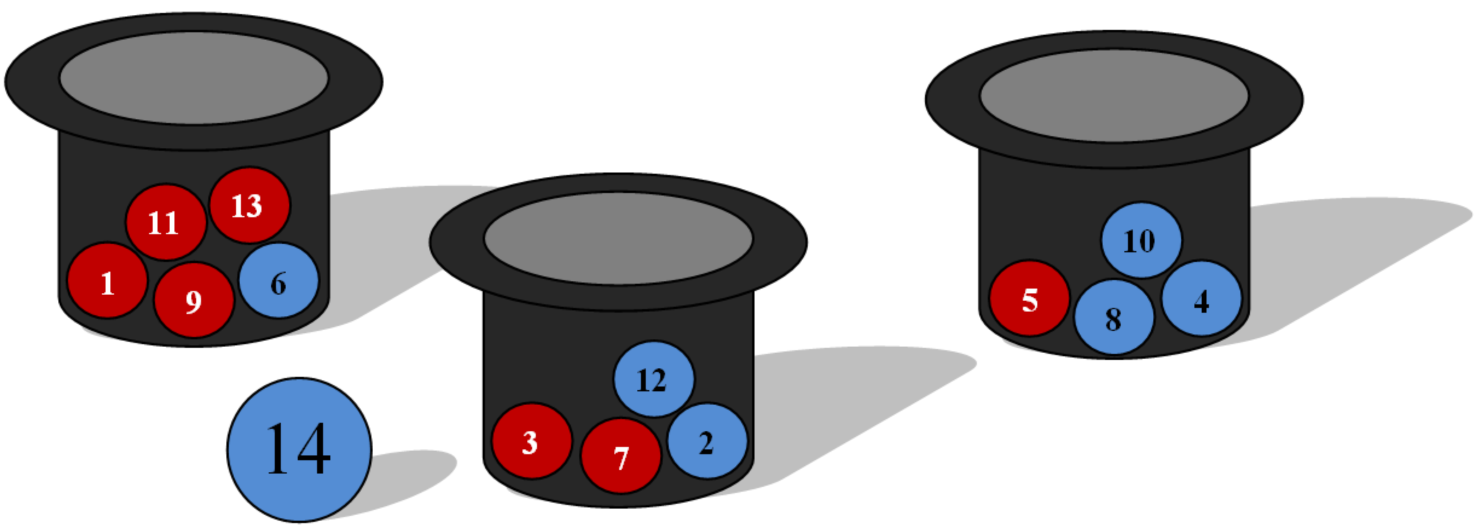
Problēmas vēsture

- **Problēma**: kāds ir lielākais skaits punktu, kas var tik izvietoti uz vienības rēžģa virsotnēm tā, lai nevieni trīs punkti nebūtu kolineāri?
- 1917. gadā izdomāja angļu matemātiķis Herijs Djudenī
- Nav lielāks par 2n
- Pašlaik labākais novērtējums Gaboram Ellmanam (2004. gads): $\frac{\pi}{\sqrt{3}}n$

Summu cepures

- **Uzdevums:** *Cik skaitļu var salikt 3 cepurēs tā, lai nevienā nebūtu tādi trīs skaitļi x,y un z, ka x+y=z (x un y ne obligāti ir dažādi)?*

(Skaitļus jāņem sākot ar 1 un nevienu neizlaižot)



PROBLĒMAS VĒSTURE

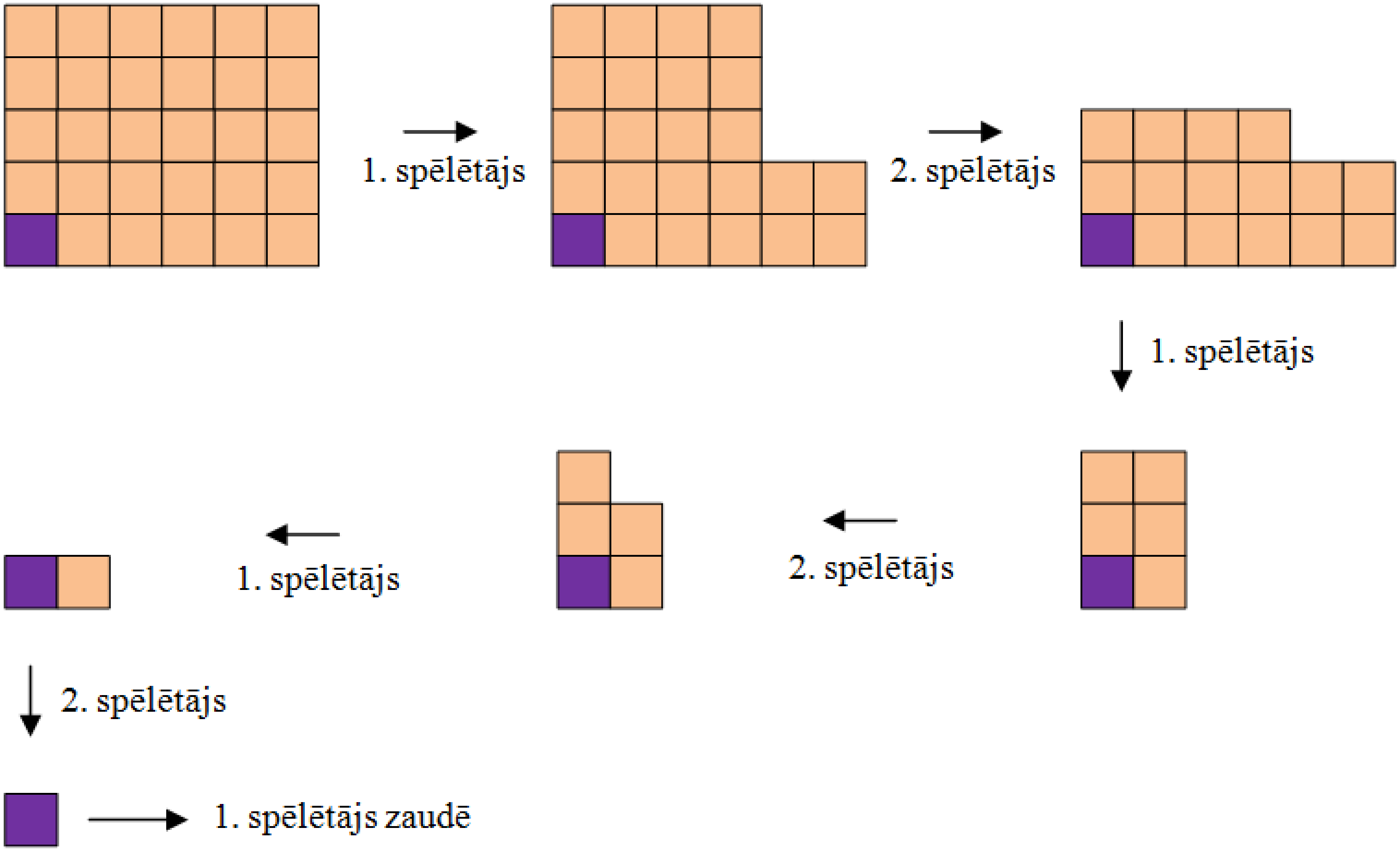
- Problēmu 1916. gadā noformulēja Isaijs Šūrs
- Šūrs arī pierādīja, ka sadalot veselo positīvo skaitļu kopu n klasēs, vienmēr būs viena klases, kas saturēs tādus skaitļus x,y,z, ka x+y=z
- S(k) ir zināms kā Šūra skaitlis - lielākais naturālais skaitlis *n*, kuram intervālu [1,n] var sadalīt *k* summu-brīvās kopās.
- Labākais zināmais novērtējums: $s(k) \geq \frac{(s^k - 1)}{2}$
- Problēma nav atrisināta pie k > 4.

Indīgā šokolāde

- **Spēle:** *Spēlē piedalās divi spēlētāji, kas pēc kārtās drīkst nolauz gabaliņu no regulāra četrstūra formas šokolādes tāfelītes. Spēlēs mērķis ir izvairīties no pēdējā, saindētā gabaliņa, kas atrodas kreisajā, apakšējā stūrī. Šokolādē ir sadalītā vienādos gabaliņos, tāpēc gājiens tiek veikts, izvēloties vienu no tiem, un tad nolaužot gabalu, kas iekļauj visus mazos gabaliņus pa labi un uz augšu no izvēlētā. Spēlētājs, kuram paliek pēdējais gabaliņš kreisajā, apakšējā stūrī ir zaudējis.*

Indīgā šokolāde

- Spēles piemērs:



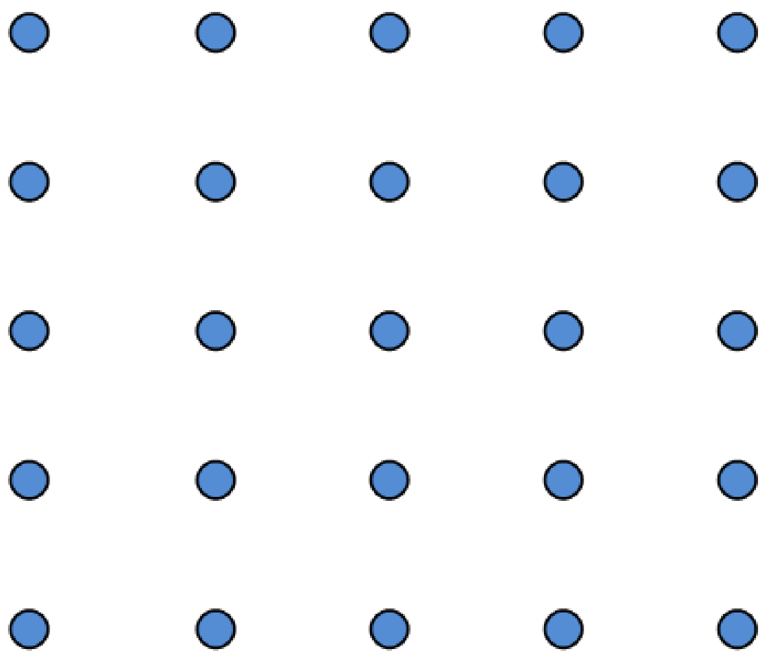
Ariadnes pavediens

- **Uzdevums:** *Zinot, ka Tēsejam jādodas Minotaura labirintā, Ariadne vēloties viņam palīdzēt, sagādā maģisku dzijas pavedienu, lai Tēsejs varētu atrast ceļu atpakaļ. Nonākot labirintā Tēsejs nolemj vadīties pēc sekojošas stratēģijas:*
  - *Viņš pārvietosies no punkta uz punktu*
  - *Katru nākamo soli veiks tā, lai pavediens tajā būtu garāks par iepriekšējo*
  - *Pārvietosies tā, lai pavediens nekur nekrustotos un nepieskartos pats sev*

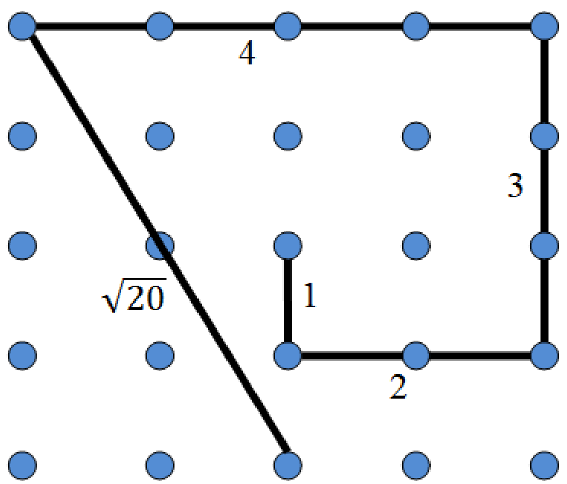
Kāds ir maksimālais soļu skaits, ko Tēsejs spēs veikt?

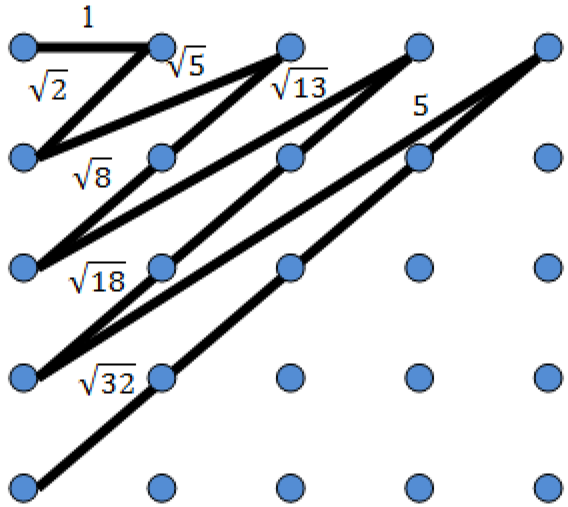
Ariadnes pavediens

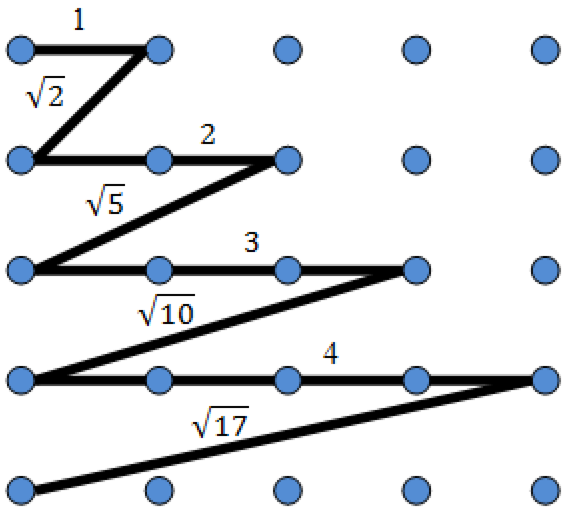
- *Katru nākamo soli veiks tā, lai pavediens tajā būtu garāks par iepriekšējo*
- *Pārvietosies tā, lai pavediens nekur nekrustotos un nepieskartos pats sev*

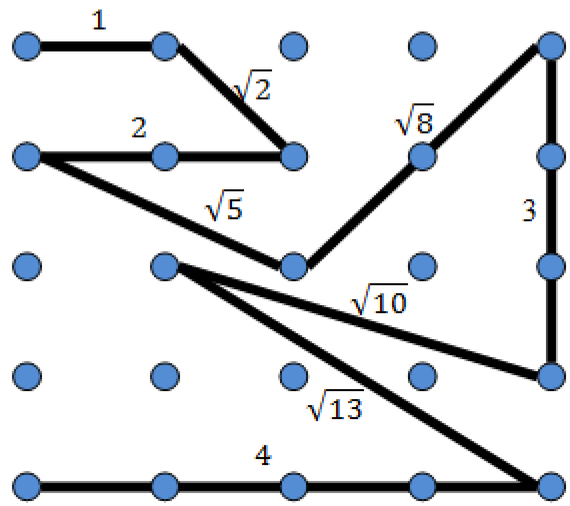


Idejas risinājumiem



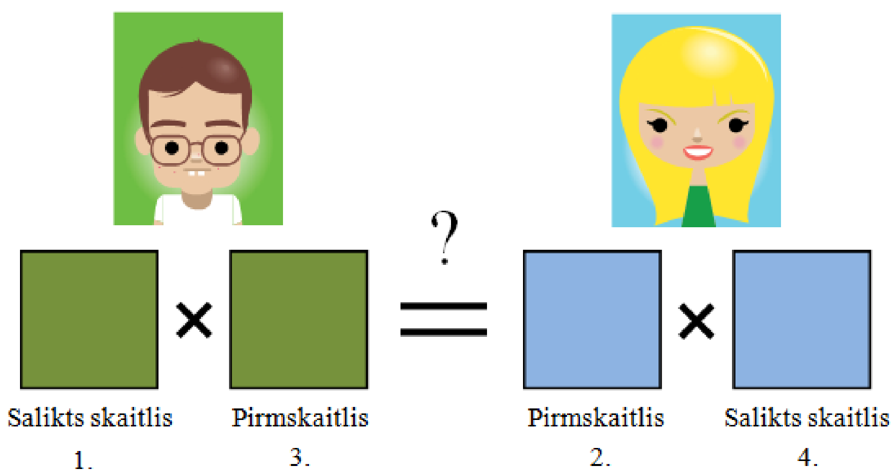






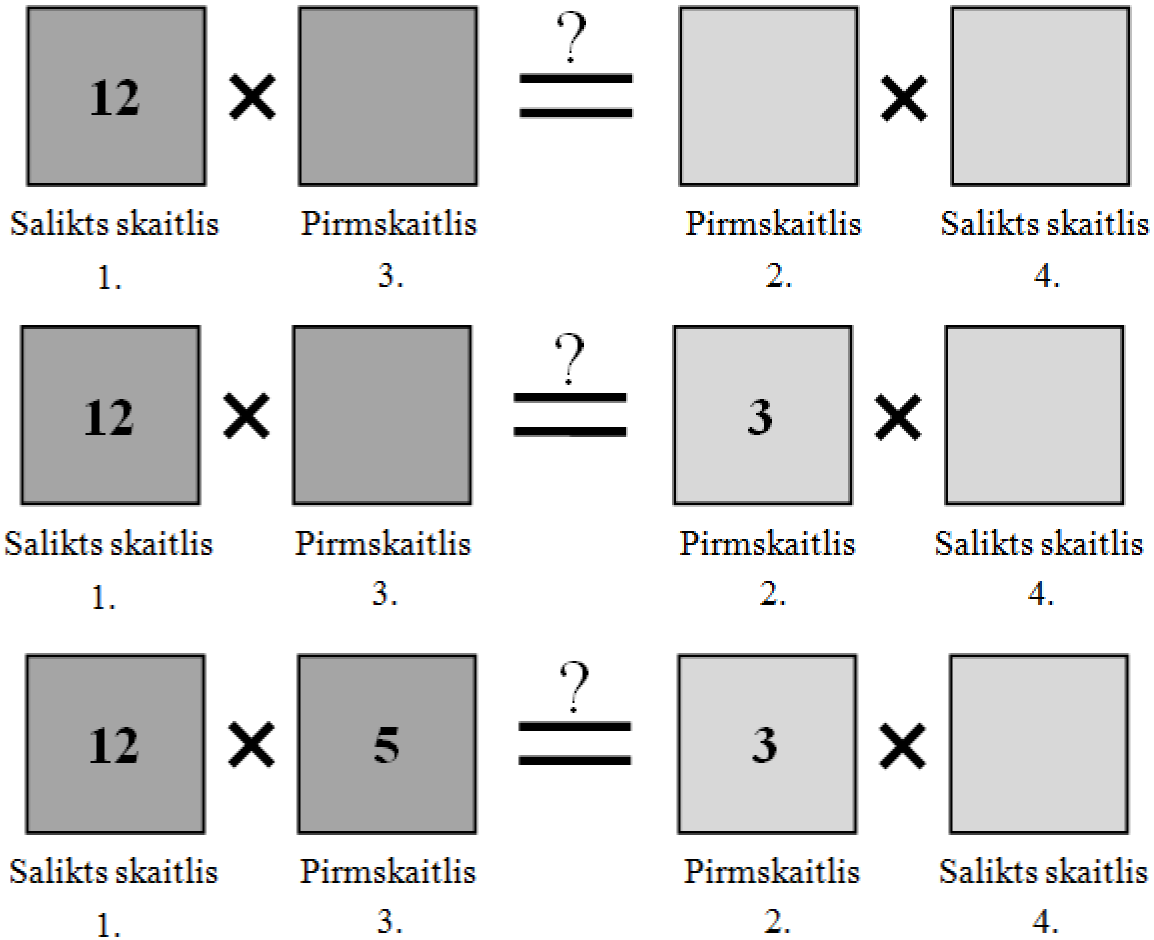
Vienādo reizinājumu spēle

- **Spēle:** *Spēlē piedalās divi spēlētāji, vai divas komandas. Spēlēs gaita norit sekojošos soļos.*
  - *Pirmais spēlētājs izvēlas saliktu skaitli;*
  - *Otrais spēlētājs izvēlās pirmskaitli;*
  - *Pirmais spēlētājs izvēlās pirmskaitli;*
  - *Ja otrais spēlētājs var izvēlēties saliktu skaitli, tā lai pirmā un otrā spēlētāja skaitļu reizinājumi būtu vienādi, tad viņš uzvar, jā nē, tad uzvar pirmais spēlētājs.*



Vienādo reizinājumu spēle

- Spēles piemērs:



PROBLĒMAS NOZĪME

- Uz šīs problēmas sarežģītību balstās viena no pasaulē visbiežāk izmantotajām kriptosistēmām RSA

- RSA izgudroja 1978. gadā matemātiķi Rons Rivests, Adī Šamirs un Leonards Adelmans.

- Izgudrojot veidu, kā efektīvi sadalīt pirmreizinātājos saliktu skaitli, RSA tiktu uzlauzts

Paldies par uzmanību!