LATVIJAS 37. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDE
VALSTS OLIMPIĀDES OTRĀ DIENA - 2024. GADA 1. MARTS
ABAS VECUMA GRUPAS

Latvijas informātikas olimpiāde

Ciemati un dārgumi

Ir n ciemati, kas sanumurēti ar naturāliem skaitļiem no 1 līdz n pēc kārtas. Katram i no 1 līdz n ciematā ar numuru i dzīvo x_i iedzīvotāji, atrodas d_i dārgumi un populārākais ceļojuma maršruts no i-tā ciemata ved uz ciematu p_i (var gadīties, ka $p_i = i$). Katrs iedzīvotājs var palikt savā ciematā vai arī doties ceļojumā pa vienu vai vairākiem secīgiem populārākajiem ceļojuma maršrutiem. Katrs iedzīvotājs visa ceļojuma laikā drīkst paņemt ne vairāk kā vienu dārgumu. Nepieciešams noteikt, kādu lielāko dārgumu daudzumu savos ceļojumos var savākt visu ciematu visi iedzīvotāji kopā.

Piemēram, ja ir pieci ciemati ar šādiem raksturlielumiem:

Ciemats	Iedzīvotāji	Dārgumi	Populārākais ceļojuma maršruta galamērķis
1	2	3	2
2	0	5	3
3	3	0	4
4	3	3	2
5	4	1	4

tad kopumā var savākt 11 dārgumus.

To var panākt šādi:

- trīs 4. ciemata iedzīvotāji savāc trīs dārgumus no 2. ciemata,
- trīs 3. ciemata iedzīvotāji savāc trīs dārgumus no 4. ciemata,
- divi 5. ciemata iedzīvotāji dodas vispirms uz 4. ciematu (tur dārgumu vairs nav) un tad uz 2. ciematu (4. ciemata populārākais ceļojuma maršruta galamērķis) un savāc tur divus dārgumus,
- viens 5. ciemata iedzīvotājs savāc vienu dārgumu no 5. ciemata,
- divi 1. ciemata iedzīvotāji savāc divus dārgumus no 1. ciemata.

Uzrakstiet datorprogrammu, kas dotiem ciematu raksturlielumiem nosaka, kādu lielāko dārgumu skaitu var savākt visu ciematu iedzīvotāji kopā!

Ievaddati

Pirmajā rindā dots ciematu skaits – naturāls skaitlis $n (n \leq 5 \cdot 10^5)$.

Katrā no nākamajām n ievaddatu rindām doti viena ciemata raksturlielumi. Katram i no 1 līdz n i-tā ciemata raksturlielumi doti ievaddatu $(i+1)$-ajā rindā un satur trīs, ar tukšumzīmēm atdalītus veselus skaitļus $x_i (0 \leq x_i \leq 10^9)$, $d_i (0 \leq d_i \leq 10^9)$ un $p_i (1 \leq p_i \leq n)$.

Izvaddati

Izvaddatu vienīgajā rindā jābūt veselam nenegatīvam skaitlim – lielākajam dārgumu skaitam, ko var savākt visu ciematu iedzīvotāji kopā.

Ierobežojumi un prasības

Atmiņas apjoma un izpildes laika ierobežojumus skatīt sacensību sistēmā uzdevuma sadaļā „Formulējums“ ⇒ „Tehniskā informācija“.

Klases vārds valodā Java rakstītam risinājumam: **Ciemati**

Piemēri

Ievaddati	*Izvaddati*

`4`
`10 3 2`
`5 5 3`
`7 12 2`
`14 6 3`
	`26`

Ievaddati	*Izvaddati*

`3`
`7 4 1`
`2 5 3`
`4 4 2`
	`10`

1. apakšuzdevuma testu ievaddati

Ievaddati

```
8
54 49 7
42 87 5
59 86 2
2 16 4
60 86 1
62 61 1
41 52 3
5 91 7
```

Ievaddati

```
9
1 59 9
19 56 1
15 4 8
5 29 1
17 59 2
13 32 3
24 61 5
7 34 4
5 14 6
```

Ievaddati

```
10
45 7 3
18 5 2
23 15 5
20 16 6
34 7 8
17 16 6
12 8 6
42 10 4
23 12 8
48 5 3
```

Apakšuzdevumi un to vērtēšana

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie trīs testi	2
2.	Visiem ciematiem pats populārākais ceļojuma maršruta galamērķis ir 1. ciemats	12
3.	Katrs ciemats ir kāda ciemata populārākais ceļojuma maršruta galamērķis	16
4.	$n \leq 100$	20
5.	$n \leq 2000$	20
6.	Bez papildu ierobežojumiem	30
	Kopā:	100

LATVIJAS 37. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDE
VALSTS OLIMPIĀDES OTRĀ DIENA - 2024. GADA 1. MARTS
VECĀKĀ (11. - 12. KLAŠU) GRUPA

Rūtiņu josla

Rūtiņu joslā ir N rūtiņas, kur katra rūtiņa var būt *tukša* vai *atzīmēta*. Sākumā dažas joslas rūtiņas jau var būt atzīmētas, bet vismaz viena vēl ir tukša. Atzīmējot kādu tukšu rūtiņu, spēlētājs saņem tik punktu, cik rūtiņu ir nepārtrauktā atzīmēto rūtiņu segmentā (secīgu rūtiņu virknē), kur šī rūtiņa ietilpst. Nepieciešams noteikt, kādu lielāko punktu summu var iegūt, pēc kārtas atzīmējot visas tukšās joslas rūtiņas.

		x			x
1	2	3	4	5	6

1. attēls: Joslas piemērs

Piemēram, ja joslā ir sešas rūtiņas, no kurām trešā un sestā jau ir atzīmētas (1. att.), tad, atkarībā no atlikušo rūtiņu atzīmēšanas secības, mainās punktu summa. Tā, atzīmējot pēc kārtas $1., 2., 4.$ un $5.$ rūtiņu, iegūtu $1+3+4+6=14$ punktus, bet $1., 5., 2.$ un $4.$ rūtiņu, iegūtu $1+2+3+6=12$ punktus. Pēc kārtas atzīmējot $4., 5., 2.$ un $1.$ rūtiņu, iegūtu lielāko iespējamo punktu summu $2+4+5+6=17$.

Uzrakstiet datorprogrammu, kas dotam joslas rūtiņu aizpildījumam nosaka, kādu lielāko punktu summu iespējams iegūt, pēc kārtas atzīmējot visas atlikušās tukšās rūtiņas!

Ievaddati

Pirmajā rindā dots naturāls skaitlis – rūtiņu skaits joslā $N (1 \le N \le 5 \cdot 10^5)$.

Otrajā rindā dota simbolu virkne garumā N, kur tukšai rūtiņai atbilst punkts, bet atzīmētai – mazais burts „x“. Zināms, ka virknē ir vismaz viens punkts un ka atzīmēto rūtiņu skaits B dotajā virknē ir ne vairāk kā 2000 $(B \le 2000)$.

Izvaddati

Izvaddatu vienīgajā rindā jābūt naturālam skaitlim – lielākajai punktu summai, kādu iespējams iegūt, pēc kārtas atzīmējot visas atlikušās tukšās rūtiņas.

Ierobežojumi un prasības

Atmiņas apjoma un izpildes laika ierobežojumus skatīt sacensību sistēmā uzdevuma sadaļā „Formulējums“ ⇒ „Tehniskā informācija“.

Klases vārds valodā Java rakstītam risinājumam: **Josla**

Piemēri

Ievaddati	*Izvaddati*	*Piezīme*
6 `..x..x`	17	Atbilst piemēram uzdevuma tekstā.

Ievaddati	*Izvaddati*
5 `.....`	15

1. apakšuzdevuma testu ievaddati

Ievaddati
8 `x..x.x..`

Ievaddati
9 `xx.xxxxxx`

Ievaddati
10 `..x..x...x`

Ievaddati
10 `.x.x.x.x.x`

Apakšuzdevumi un to vērtēšana

Nr.	**Testu apraksts**	**Punkti**
1.	Uzdevuma tekstā dotie četri testi	2
2.	$N \le 10$	15
3.	$10 < N \le 200$	22
4.	$200 < N \le 2000$	23
5.	$2000 < N \le 40000$	10
6.	$N > 10, B \le 10$	5
7.	$N > 200, 10 < B \le 200$	9
8.	Bez papildu ierobežojumiem	14
	Kopā:	100

LATVIJAS 37. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDE
VALSTS OLIMPIĀDES OTRĀ DIENA - 2024. GADA 1. MARTS
VECĀKĀ (11. - 12. KLAŠU) GRUPA

Divas konfekšu kastes

„Mazās konfekšu darbnīcas" noliktavā ir $N (N > 2)$ dažādas ietilpības kastu veidi. Katra veida kastē var ielikt, attiecīgi, $k_1, \ldots, k_N$ konfektes. Var uzskatīt, ka katra veida kastes noliktavā ir neierobežotā skaitā.

Galvenais tehnologs Tālis nekad iepriekš nezin, kura viena veida kastes viņam šodien tiks padotas, tāpēc viņam jābūt gatavam pilnībā piepildīt jebkura veida kastes un neviena konfekte nepaliktu pāri. Tālis, zinot visu kastu veidu ietilpību, katru dienu izgatavo mazāko nepieciešamo konfekšu skaitu M.

Piemēram, ja noliktavā ir sešu veidu kastes, kuru ietilpība ir attiecīgi $10, 11, 12, 14, 15$ un 21 konfekte, tad Tālim jāizgatavo 4620 konfektes.

Tālim šķiet, ka dažādo kastu skaits ir par lielu un darbnīcas vadība ir atļāvusi Tālim izvēlēties tieši divus kastu veidus un pasludināt šī veida kastes par neizmantojamām (izmest tās no pieejamo kastu veidu saraksta). Tālis ir nolēmis izvēlēties tos kastes veidus, kas ļautu ar atlikušajām kastēm iegūt mazāko iespējamo M vērtību.

Piemēram, iepriekš aplūkotajā piemērā būtu jāatsakās no kastēm ar ietilpību 11 un 12 konfektes izmantošanas – atlikušajiem kastu veidiem M vērtība būtu 210. Atsakoties no jebkuriem diviem citiem kastu veidiem, M vērtība būtu lielāka.

Uzrakstiet datorprogrammu, kas ievadītiem kastu veidiem nosaka, no kuriem diviem kastu veidiem atsakoties, atlikušajiem kastu veidiem tiks iegūta mazākā iespējamā M vērtība!

Ievaddati

Pirmajā rindā dots kastu veidu skaits – naturāls skaitlis $N (N \leq 10^5)$.

Otrajā rindā dots konfekšu skaits katra veida kastē – N naturāli skaitļi, kas atdalīti ar tukšumzīmēm. Neviena virknes locekļa vērtība nepārsniedz 10^9.

Izvaddati

Izvaddatu vienīgajā rindā jābūt diviem, ar tukšumzīmi atdalītiem, naturāliem skaitļiem – konfekšu skaitam tajos divos kastes veidos, no kuriem atsakoties, atlikušajiem kastu veidiem tiks iegūta mazākā iespējamā M vērtība. Ja mazāko iespējamo M vērtību var iegūt atsakoties no diviem kastu veidiem vairākos variantos, tad jāizvada informācija par jebkuru derīgu kastu veidu pāri.

Ierobežojumi un prasības

Atmiņas apjoma un izpildes laika ierobežojumus skatīt sacensību sistēmā uzdevuma sadaļā „Formulējums" ⇒ „Tehniskā informācija".

Klases vārds valodā Java rakstītam risinājumam: **Kastes**

Piemēri

Ievaddati	*Izvaddati*	*Piezīme*
`6` `10 11 14 15 21 12`	`11 12`	Atbilst piemēram uzdevuma tekstā.

Ievaddati	*Izvaddati*
`7` `20 12 6 10 30 15 10`	`20 12`

1. apakšuzdevuma testu ievaddati

Ievaddati
7 12 13 14 15 16 18 20

Ievaddati
9 9 27 72 36 63 8 16 32 64

Ievaddati
15 100 99 121 87 110 36 44 49 77 343 363 390 56 75 256

Apakšuzdevumi un to vērtēšana

Nr.	Testu apraksts	Punkti
1.	Uzdevuma tekstā dotie trīs testi	2
2.	$N \le 5$, konfekšu skaits nevienā kastē nepārsniedz 1024	13
3.	$N \le 100$	10
4.	$N \le 1000$	15
5.	Katram kastes veidam var atrast citu kastes veidu ar tieši tādu pašu ietilpību	20
6.	Bez papildu ierobežojumiem	40
	Kopā:	100

LATVIJAS 37. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDE
VALSTS OLIMPIĀDES OTRĀ DIENA - 2024. GADA 1. MARTS
JAUNĀKĀ (8. - 10. KLAŠU) GRUPA

Latvijas informātikas olimpiāde

Nevēlamā konfekšu kaste

„Mazās konfekšu darbnīcas" noliktavā ir $N(N > 1)$ dažādas ietilpības kastu veidi. Katra veida kastē var ielikt attiecīgi $k_1, ..., k_N$ konfektes. Var uzskatīt, ka katra veida kastes noliktavā ir neierobežotā skaitā.

Galvenais tehnologs Tālis nekad iepriekš nezin, kura viena veida kastes viņam šodien tiks padotas, tāpēc viņam jābūt gatavam pilnībā piepildīt jebkura veida kastes tā, lai neviena konfekte nepaliktu pāri. Tālis, zinot visu kastu veidu ietilpību, katru dienu izgatavo mazāko nepieciešamo konfekšu skaitu M.

Piemēram, ja noliktavā ir piecu veidu kastes, kuru ietilpība ir attiecīgi $10, 11, 14, 15$ un 21 konfekte, tad Tālim jāizgatavo 2310 konfektes.

Tālim šķiet, ka dažādo kastu skaits ir par lielu, un darbnīcas vadība ir atļāvusi Tālim izvēlēties vienu kastes veidu un pasludināt to par neizmantojamu (izmest no pieejamo kastu veidu saraksta). Tālis ir nolēmis izvēlēties to kastes veidu, kas ļautu ar atlikušajām kastēm iegūt mazāko iespējamo M vērtību.

Piemēram, iepriekš aplūkotajā piemērā būtu jāatsakās no kastes ar ietilpību 11 izmantošanas – atlikušajiem kastu veidiem M vērtība būtu 210. Atsakoties no citiem kastu veidiem, M vērtība nesamazinātos.

Uzrakstiet datorprogrammu, kas ievadītiem kastu veidiem nosaka, no kura kastu veida atsakoties, atlikušajiem kastu veidiem tiks iegūta mazākā iespējamā M vērtība!

Ievaddati

Pirmajā rindā dots kastu veidu skaits – naturāls skaitlis $N(N \leq 10^5)$.

Otrajā rindā dots konfekšu skaits katra veida kastē – N naturāli skaitļi, kas atdalīti ar tukšumzīmēm. Konfekšu skaits nevienā kastē nepārsniedz 10^9.

Izvaddati

Izvaddatu vienīgajā rindā jābūt naturālam skaitlim – konfekšu skaitam tajā kastes veidā, no kura atsakoties, atlikušajiem kastu veidiem tiks iegūta mazākā iespējamā M vērtība! Ja mazāko iespējamo M vērtību var iegūt, atsakoties no kastes veida vairākos variantos, tad jāizvada informācija par kastes veidu ar lielāko konfekšu skaitu.

Ierobežojumi un prasības

Atmiņas apjoma un izpildes laika ierobežojumus skatīt sacensību sistēmā uzdevuma sadaļā „Formulējums" ⇒ „Tehniskā informācija".

Klases vārds valodā Java rakstītam risinājumam: **Konfektes**

Piemēri

Ievaddati	*Izvaddati*	*Piezīme*
`5` `10 11 14 15 21`	`11`	Atbilst piemēram uzdevuma tekstā.

Ievaddati	*Izvaddati*	*Piezīme*
`7` `20 12 6 10 30 15 20`	`30`	Atsakoties no jebkura kastes veida, M vērtība joprojām ir 60.

1. apakšuzdevuma testu ievaddati

Ievaddati
7 12 13 14 15 16 18 20

Ievaddati
9 9 27 72 36 63 8 16 32 64

Ievaddati
15 100 99 121 87 110 36 44 49 77 343 363 390 56 75 256

Apakšuzdevumi un to vērtēšana

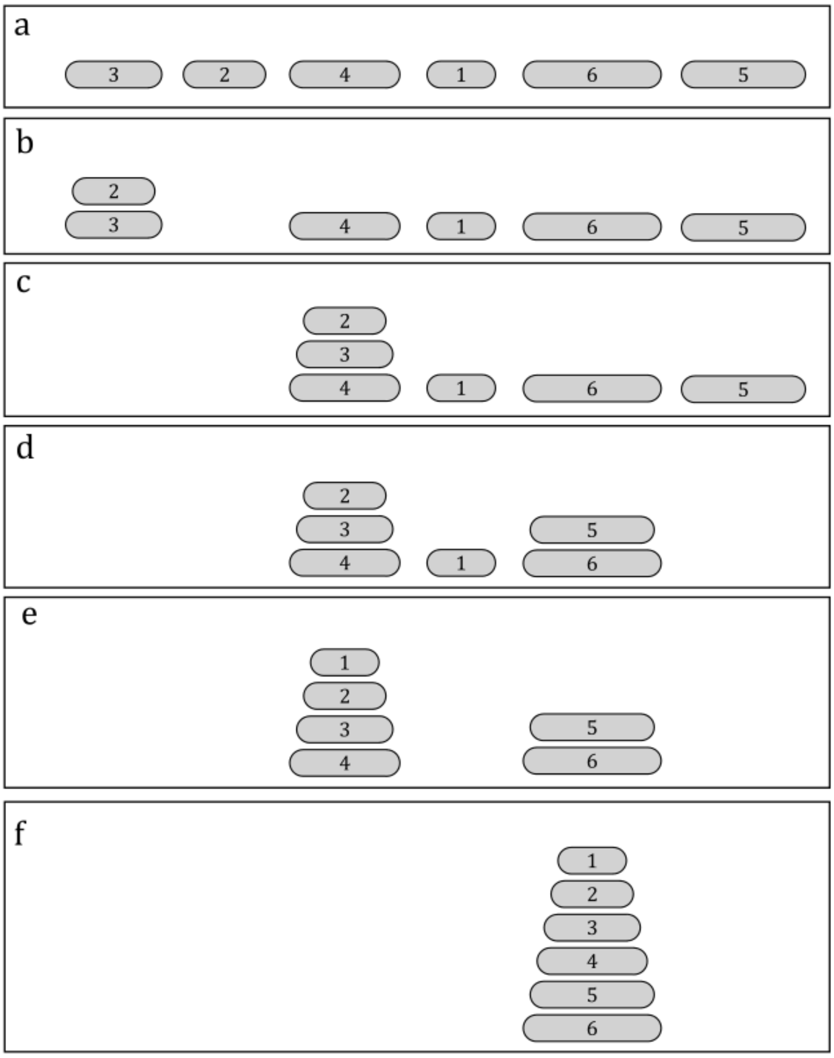
Nr.	**Testu apraksts**	**Punkti**
1.	Uzdevuma tekstā dotie trīs testi	2
2.	$N \leq 5$, konfekšu skaits nevienā kastē nepārsniedz 1024	18
3.	$N \leq 100$, konfekšu skaits nevienā kastē nepārsniedz 32768	24
4.	$N \leq 1000$	24
5.	Bez papildu ierobežojumiem	32
	Kopā:	100

LATVIJAS 37. INFORMĀTIKAS OLIMPIĀDE
VALSTS OLIMPIĀDES OTRĀ DIENA - 2024. GADA 1. MARTS
JAUNĀKĀ (8. - 10. KLAŠU) GRUPA

Sakārtotais tornis

Valters pēta piramīdas, kas sastāv no N atšķirīga izmēra ripām, kas sanumurētas no mazākās līdz lielākajai pēc kārtas ar skaitļiem no 1 līdz N. Par *sakārtotu torni* Valters sauc gan atsevišķu ripu, gan ripu torni, ko veido viena uz otras saliktas ripas, kur ripu numuri ir pēc kārtas. Sākumā visas ripas Valters saliek uz galda patvaļīgā secībā vienā rindā. Katrā gājienā Valters var uzlikt vienu sakārtotu torni uz blakus sakārtota torņa, ja viena torņa apakšējās ripas numurs ir par vienu mazāks nekā blakus torņa augšējās ripas numurs. Valtera mērķis ir noteikt, kādu augstāko (ar vislielāko ripu skaitu) sakārtoto torni iespējams izveidot dotajam sākotnējam ripu sakārtojumam.

Sakārotu torni, kura augšējā ripa ir l, bet apakšējā – r, apzīmēsim kā l-r. Apskatot piemēru, ja ir sešas ripas, kuru sākuma secība ir $3, 2, 4, 1, 6, 5$ (skat. 1.(a) att.), tad vispirms var uzlikt torni 2-2 uz torņa 3-3 (1.(b) att.), tad šo sakārtoto torni 2-3 uz torņa 4-4 (1.(c) att.), pēc tam var izveidot sakārtotu torni, uzliekot 5-5 uz 6-6 (1.(d) att.), uz sakārtota torņa 2-4 uzlikt torni 1-1 (1.(e) att.) un, visbeidzot, uzlikt sakārtoto torni 1-4 uz sakārtota torņa 5-6 (1.(f) att.). Tādējādi šajā gadījumā visas ripas var salikt vienā sakārtotā tornī, kura augstums ir 6.



1. attēls: Ripu sakārtošanas tornī piemērs

Uzrakstiet datorprogrammu, kas, ievadītai ripu sākotnējai secībai, nosaka lielāko iespējamo sakārtota torņa augstumu un izvada īsāko gājienu virkni, kuras rezultātā šāda augstuma tornis tiek izveidots!

Ievaddati

Pirmajā rindā dots ripu skaits – naturāls skaitlis $N\left(N \leq 5 \cdot 10^5\right)$.

Otrajā rindā doti N atšķirīgi naturāli skaitļi $a_i(1 \leq a_i \leq N)$ – ripu lielumi, kas atdalīti ar tukšumzīmēm.

Izvaddati

Izvaddatu pirmajā rindā jābūt diviem, ar tukšumzīmi atdalītiem, naturāliem skaitļiem M un K – augstākajam sakārtotā torņa augstumam, kādu iespējams izveidot, un mazākajam gājienu skaitam, lai tik augstu torni izveidotu. Nākamajās K izvaddatu rindās jāapraksta izdarīto gājienu virkne, pa vienam katrā rindā. Katra gājiena aprakstu veido divi, ar tukšumzīmi atdalīti, naturāli skaitļi x un y, kas nozīmē, ka sakārtots tornis, kuram augšā ir ripa x, tiek uzlikts uz blakus sakārtota torņa, kuram augšā ir ripa y. Aprakstīto gājienu virknei ir jāizveido vismaz viens sakārtots tornis augstumā M.

Ja augstāko sakārtoto torni iespējams iegūt dažādos veidos, nepieciešams izvadīt jebkuru vienu derīgu gājienu secību.

Ierobežojumi un prasības

Atmiņas apjoma un izpildes laika ierobežojumus skatīt sacensību sistēmā uzdevuma sadaļā „Formulējums" ⇒ „Tehniskā informācija".

Klases vārds valodā Java rakstītam risinājumam: **Tornis**

Piemēri

Ievaddati	*Izvaddati*	*Piezīme*
6 3 2 4 1 6 5	6 5 2 3 2 4 5 6 1 2 1 5	Atbilst piemēram uzdevuma tekstā. Ir iespējama arī cita derīga gājienu secība.

Ievaddati	*Izvaddati*	*Piezīme*
5 1 3 5 2 4	1 0	Nevar izdarīt nevienu gājienu -- augstākais sakārtotais tornis ir vienu ripu augsts.

Ievaddati	*Izvaddati*	*Piezīme*
10 5 6 10 8 9 1 7 4 2 3	3 2 8 9 8 10	Derētu arī gājienu virkne 2 3 2 4

1. apakšuzdevuma testu ievaddati

Ievaddati
7 2 6 4 5 1 3 7

Ievaddati
8 3 2 5 4 7 6 1 8

Ievaddati
9 4 6 5 7 9 8 2 1 3

Apakšuzdevumi un to vērtēšana

Nr.	**Testu apraksts**	**Punkti**
1.	Uzdevuma tekstā dotie trīs testi	2
2.	Ripas ir novietotas rindā augošā secībā pēc to lielumiem, jeb $a_i < a_{i+1}$ visiem $1 \leq i \leq n-1$	10
3.	$N \leq 10$	15
4.	$M = N$ jeb augstākais tornis sastāvēs no visām N ripām	18
5.	$N \leq 3000$	23
6.	Bez papildu ierobežojumiem	32
	Kopā:	100