

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI



100 YIL



M.M.Aripov, N.A.Otaxanov

**DASTURLASH ASOSLARI BO'YICHA
MASALALAR. TO'PLAMI**

026.2
68
H-74

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI
O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI**

*Mirzo Ulug‘bek nomidagi
O‘zbekiston Milliy universiteti
100 yilligiga bag‘ishlanadi*

**M.M.ARIPOV
N.A.OTAXANOV**

**DASTURLASH ASOSLARI BO‘YICHA
MASALALAR TO‘PLAMI**

(O‘QUV QO‘LLANMA)

**Toshkent
«Universitet»
2017**

Aripov M.M., Otaxanov N.A.

Dasturlash asoslari bo'yicha masalalar to'plami. O'quv qo'llanma.

-T.: «Universitet» nashriyoti, 2017. –152 b.

Ushbu to'plam dasturlashning eng muhim usul va tomonlarini o'rganish uchun mo'ljallangan katta sondagi masalalarni o'z ichiga olgan. Taklif qilinayotgan masalalar dasturlash bo'yicha laboratoriya va amaliy hamda talabalarning mustaqil mashg'ulotlarini tashkil qilishda muhim manba bo'la oladi.

Kitob o'qituvchilar, boshlang'ich dasturchilar, oliy o'quv yurtlari, litsey va kasb-hunar kollejlari talabalari hamda o'rta maktab o'quvchilari uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchilar: **Aripov Mirsaid Mirsidiqovich**, O'zbekiston Milliy universiteti "Amaliy matematika va kompyuter tahlili" kafedrasida professori, fizika-matematika fanlari doktori,

Otaxanov Nurillo Abdumalikovich, Namangan Davlat universiteti "Amaliy matematika va informatika" kafedrasida mudiri, pedagogika fanlari nomzodi

Taqrizchilar: **Madraximov Shavkat**, fizika-matematika fanlari nomzodi, O'zbekiston Milliy universiteti "Programmalash va tarmoq texnologiyalari" kafedrasida dotstenti,

Sadullayeva Shaxlo, fizika-matematika fanlari nomzodi, Toshkent Axborot Texnologiyalari universiteti "Multimediya texnologiyari" kafedrasida dotstenti.

O'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta-maxsus ta'lim vazirligi 2017-yil 28-iyundagi 434-sonli buyrug'iga asosan nashrga tavsiya etilgan.

ISBN 978-9943-5017-8-2

© «Universitet» nashriyoti, Toshkent, 2017-y.

Kirish

Insoniyat tarixining ko'p asrlik tajribasi ezgu go'yalardan va sog'lom mafkura hamda zamonaviy bilimlardan mahrum har qanday jamiyat uzoqqa bora olmasligini ko'rsatdi. Shuning uchun, mustaqillikka erishgan mamlakatimiz o'z oldiga ozod va obod Vatan, demokratik jamiyat barpo qilish, erkin va farovon hayot qurish, rivojlangan mamlakatlar qatoridan o'rin olish kabi muhim vazifalarni qo'ydi va shu yo'ldan shaxdam qadamlar bilan ilgari lab bormoqda.

Yoshlarni kelajak jamiyatning faol quruvchilari bo'lishi uchun fan va texnikaning eng ilg'or yutuqlari hamda kuchli bilimlar bilan qurollantirish, olingan bilimlarni amaliyotda qo'llay bilishga o'rgatish talab qilinadi. Bu holat, ayniqsa, EHM bilan aloqador kundalik masalalarni yechishda yaqqol ko'rinadi.

Demak, yoshlar zamonaviy EHM bilan ishlashni o'rganish, xalq xo'jaligining turli masalalarini yechishga mo'ljallangan dasturiy ta'minot bilan tanishish hamda dasturlash vositalari yordamida hali EHM da yechilmagan masalalar uchun yangi dasturlar ishlab chiqishni bilishlari lozim.

Ushbu to'plam yosh dasturchilar uchun mo'ljallangan bo'lib, o'z ichiga dasturlash asoslarini o'rganish uchun zarur bo'lgan katta sondagi masalalarni oladi.

To'plam ikki qismdan iborat bo'lib, uning birinchi qismi dasturlash tillarining eng muhim buyruqlar tizimini egallashga, ikkinchi qismi esa ana shu buyruqlardan amaliyotda foydalanishni o'rgatishga qaratilgan. Bu masalalarning umumiy soni 2000 dan ortiq bo'lib, asosiy qismi biror dasturlash tiliga mo'ljallanmagan va ixtiyoriy dasturlash tilini o'rganishda tatbiq etilishi mumkin.

Shuni ta'kidlash joizki, odatda, masalalar to'plamiga bag'ishlangan kitoblarda taklif etilgan asosiy masalalar uchun javoblar yoki yechish usullari bo'yicha tavsiyalar keltiriladi. Ammo dasturlash asoslarini o'rganishga mo'ljallangan kitoblarda bu holat to'g'ri deb sanalmaydi. Chunki bu yerdagi masalalarni dasturchilar o'zlari hisoblaydigan usullar yordamida hal qilishadi. Dasturchi o'zi ishlab chiqqan dasturni turli boshlang'ich ma'lumotlar uchun test tarzida tekshirib, har qanday ma'lumotlar uchun kutilgan natijalarni berganidan keyingina mazkur dasturni to'g'ri deb qabul qilishi mumkin. Test asosida tekshirilmagan yoki kutilgan natijalarni bera olmaydigan dasturlar esa noto'g'ri sanaladi.

Dasturlash asoslarini o'rganishda taklif etilayotgan masalalar uchun (olimpiada masalalaridan tashqari) birdaniga optimal, ya'ni mumkin bo'lgan dasturlar ichidan eng yaxshisini ishlab chiqish talabini qo'yib

bo'lmaydi. Chunki dastur ishlab chiqish bo'yicha yetarlicha tajriba to'plaganlaridan keyingina dasturchilar oprimal dasturlar yoza boshlaydilar. Shuning uchun testda kutilgan natihani bera oladigan har qanday dastur to'g'ri deb qabul qilinadi.

Ushbu to'plam mualliflarning uzoq yillik shaxsiy tajribalari asosida yuzaga keldi. Mualliflar ushbu to'plamni shakllantirishda o'zlarining qimmatli maslahatlari ayamagan barcha ustozlarga o'z minnatdorchiliklarini bildiradilar.

Mazkur to'plam haqidagi fikr va mulohazalaringizni mualliflarning mirsaidaripow@mail.ru yoki otahanov_n_a@mail.ru electron manzillari-ga yuborishingiz mumkin.

KITOB HAQIDA

Hurmatli kitobxon!

Sizning e'tiboringizga dasturlash asoslarini o'rganish uchun masalalar to'plami taqdim qilinmoqda. Mualliflar ushbu to'plamda dasturlash asoslarini o'rganish uchun yetarli hajmdagi masala va mashqlar tizimini qamrab olishga harakat qilishgan.

Dasturlash asoslari bo'yicha masala va mashqlar to'plami boshqa fanlar bo'yicha yaratilgan to'plamlardan bir qator jihatlari bilan farq qiladi:

1) topshiriqlarning javoblari berilmagan, chunki ularni hal qilish usullari bo'yicha birorta ham standart usul mavjud emas va shu sababli har bir dasturchi masalalarga o'ziga hos usullar bilan yondashishi mumkin;

2) ishlab chiqilgan dasturlarning masala shartiga qay darajada javob berishi testlar asosida aniqlanadi. Ammo to'plamga masalalar uchun testlarning ham kiritilishi uning hajmi o'ta kattalashib ketishiga olib keladi. Shu sababli dasturlar uchun testlar tizimini ishlab chiqish ham dasturchilar ixtiyoriga havola qilindi;

3) bitta mavzu doirasida dasturlash tillari buyruqlari tizimini chuqur o'rganish uchun bir xil mazmundagi (masalan, kvadrat tenglamalarni yechish) masalalar emas, balki bir xil tipdagi (masalan, faqat o'rganilgan va o'rganilayotgan buyruq yordamida hal qilinadigan) umumiy masalalar jamlangan. Ushbu masalalardan iloji boricha ko'proq'ini hal qilish dasturchilik mahoratini shakllantirish va rivojlantirishga xizmat qiladi.

To'plamdan har bir mavzu bo'yicha boshlang'ich nazariy ma'lumotlar o'rin olgan.

$$d) y = a^{b^{a+b}} + (x+a\sqrt{b})^{\frac{3x}{4x+ab}} + \sqrt{\frac{3a-4b}{2a-3b-4}}^2 + e^{\frac{a}{b}}$$

$$e) y = \frac{\sqrt{|\ln|x-ab|-x^3|}}{\sin\alpha + \sin\beta} + 3\sqrt{\frac{3\sqrt{H^2}}{\pi^2}} + \frac{1}{3}\pi^2 H + ctg^2 \frac{3\pi}{4}$$

1.2-§. CHIZIQLI DASTURLASH

C++ tilida dasturlarning umumiy ko'rinishi quyidagicha:

```
#include <iostream.h>
```

```
int main()
```

```
{ ...; }
```

Bu yerda keltirilgan xizmatchi so'zlar quyidagi ma'nolarni anglatadi.

#include	Dasturning majburiy elementi bo'lib, qavslar orasida ko'rsatilgan modullar kutubxonasini ishga tushirishga ko'rsatma beradi
<iostream.h>	Ma'lumotlar oqimini kiritish va chiqarish jarayonini tashkil qilish kutubxonasi
int main()	Dastur matni, odatda, shu xizmatchi so'zdan keyin boshlanadi. C++ tilidagi har bir dastur <i>main()</i> fuksiyasini o'zida saqlaydi. Funksiya bu bir yoki bir necha amalni bajaruvchi dastur blogi hisoblanadi. Odatda, dasturda bir funksiya boshqasi orqali chaqiriladi, lekin <i>main()</i> funksiyasi alohida xususiyatga ega bo'lib u dastur ishga tushirilishi bilan avtomatik tarzda chaqiriladi.
{ ... }	Dastur kodi to'raligicha (yoki bir parchasi) figurali qavslar ({...}) orasida yoziladi. Bu qavslarni operatorlar qavsi deb ham ataladi. Operatorlar blogini bajarish tartibi ular joylashgan qavslar holati bilan aniqlanadi.
;	Dastur kodini tashkil etuvchi barcha buyruqlar bir-biridan nuqtali vergul bilan ajratiladi.

Chiziqli dastur buyruqlari ko'rsatilgan tartibda bajariladi. Unda, asosan, quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

Buyruq	ma'nosi	namuna
$\alpha = \beta$	qiymat berish	$x=2; y=3+x;$
<i>cin</i> >>	ma'lumot kiritish	<i>cin</i> >> <i>x</i> >> <i>z</i> 1;
<i>cout</i> <<	ekranga chiqarish	<i>cout</i> << <i>x</i> << <i>y</i> ;

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. Klaviaturadan kiritilgan sonni ekranga chiqaring.
2. Klaviaturadan kiritilgan sonni ekranga chiqaruvchi dastur yozing. Bu sondan avval 'Siz kiritgan son' matni chiqsin.
3. Ikkita haqiqiy a va b sonlari berilgan bo'lsin. Ularning yig'indisi, ayirmasi va ko'paytmasini toping.
4. x va y haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Hisoblang

$$\frac{|x-y|}{1+|xy|}$$

5. Kubning qirrasini ma'lum bo'lsa, yon sirti va hajmini toping.
6. Ikkita haqiqiy musbat son berilgan bo'lsin. Ularning o'rta arifmetik va o'rta geometrik qiymatlarini toping.
7. Ikkita haqiqiy son berilgan bo'lsin. Bu sonlarning o'rta arifmetik qiymati hamda modullarining o'rta geometrik qiymatini aniqlang.
8. To'g'ri burchakli uchburchakning katetlari berilgan. Uning gipotenuzasi va yuzini toping.
9. Temperaturasi t_1 bo'lgan v_1 litr suv t_2 temperaturali v_2 litr suvga qo'shildi. Hõsil bo'lgan suvning temperaturasi va hajmini aniqlang.
10. Radiusi r bo'lgan aylanaga tashqi chizilgan muntazam n -burchakning perimetrini toping.
11. h balandlikdan tashlangan tosh yerga qancha vaqtda tushadi?
12. x , y va z haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. a va b lar qiymatini berilgan ifodalardan foydalanib toping.

$$a) a = \frac{\sqrt{|x-1|} - \sqrt[3]{|y|}}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4}}, b = x(\arctg z + e^{-(x+3)});$$

$$b) a = \frac{3 + e^{y-1}}{1 + x^2|y - tg z|}, b = 1 + |y-x| + \frac{(y-x)^2}{2} + \frac{|y-x|^3}{3 + e^z};$$

$$c) a = (1+y) \frac{x+y/(x^2+4)}{e^{-x-2} + 1/(x^2+4)}, b = \frac{1 + \cos(y-z)}{x^3/2 + \sin^2 z}.$$

13. x , y va z haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. a ning qiymatini aniqlang.

$$a) a = \sqrt{x^2 + y^2} \cdot 4 \sqrt{|x^3 - y - z + b^2|}, \text{ bu yerda } b = \left[\sin \frac{x-y}{z} \right]^2;$$

$$b) a = \frac{x+y+z}{b^2} + \sin^2 2c, \text{ bu yerda } b = \log_a |y-z|, c = \arctg \frac{2b}{x+z};$$

$$c) a = \ln \left| \frac{b-c}{xyz} \right| - \operatorname{ctg}^2 \sqrt{|x-y-c|}, \text{ bu yerda } b = (x+y)^3, c = \frac{x-z}{b-y}.$$

14. Teng tomonli uchburchakning tomoni berilgan bo'lsin. Uning yuzi va perimetrini toping.

15. Uzunligi l bo'lgan mayatnikning tebranish davrini aniqlang.

16. Og'irliklari m_1 va m_2 , orasidagi masofa r bo'lgan ikki jism bir-birini qanday kuch bilan tortadi?

17. To'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasi hamda bitta kateti berilgan bo'lsin. Uning yuzi va ichki chizilgan aylanasining radiusini toping.

18. Aylananing uzunligi l bo'lsin. Shu aylana bilan chegaralangan doira yuzini aniqlang.

19. Agar halqaning ichki radiusi -20 , tashqi radiusi esa $-$ undan x miqdorga katta bo'lsa, halqaning yuzini toping.

20. Asoslari a va b , a asosga yopishgan burchagi α bo'lgan teng yonli trapetsiya yuzini toping.

21. Uchburchakning tomonlari berilgan bo'lsa, quyidagilarni toping:
a) balandliklari; b) medianalari; c) bissektisalarini;

d) ichki va tashqi chizilgan aylanalar uzunligini toping.

22. Uchburchak burchaklari va tashqi chizilgan aylanasining radiusi bilan berilgan bo'lsin. Uning tomonlarini aniqlang.

23. Koordinatalari (x_1, y_1) va (x_2, y_2) bo'lgan ikki nuqta orasidagi masofani toping.

24. Uchburchak uchlarining koordinatalari orqali berilgan bo'lsin. Uning perimetri va yuzini toping.

25. Radiusi $13,45$ bo'lib, yoyi α radianga teng bo'lgan sektor yuzini toping.

26. a, b va c haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Tomonlari shu sonlarga teng bo'lgan uchburchakni yasash mumkin. Uchburchak burchaklarini aniqlang.

27. Yon sirti $-S$, asosining yuzi Q bo'lgan silindrning hajmini hisoblang.

28. Asosining tomoni $-a$, balandligi h bo'lgan muntazam olti-burchakli to'g'ri prizmaning to'la sirtini hisoblang.

29. Silindr yon sirtining yoyilmasi tomoni a bo'lgan kvadratdan iborat. Silindrning hajmini aniqlang.

30. Asosining tomonlari a, b va balandligi h bo'lgan to'rtburchakli kesik piramida berilgan bo'lsin. Uning hajmini toping.

31. Asosining radiusi $-R$ va yasovchisi $-l$ bo'lgan konus hajmi va to'la sirtini toping.

32. Asoslarining radiuslari $-R, r$ va balandligi $-H$ bo'lgan kesik konusning to'la sirti va hajmini toping.

33. Balandligi, o'tkir burchagi va tomonlaridan biri berilgan teng yonli trapetsiya yuzini toping.

34. Asosining tomoni a va yon qirradi b bo'lgan muntazam oltiburchakli piramidaning to'la sirtini toping.

35. Uch xonali N natural soni berilgan bo'lsin. Uning dastlabki raqami o'chirishdan hosil bo'lgan son 10 ga ko'paytirildi va ko'paytmaga o'chirilgan raqam qo'shildi. Natijani toping.

36. a va d haqiqiy sonlar hamda n natural soni berilgan bo'lsin. Quyidagi:

$$a, a+d, a+2d, \dots, a+(n-1)d$$

arifmetik progressiyaning dastlabki n ta hadining yig'indisini toping.

37. c va d haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Quyidagi:

$$\frac{\sin^2 |cx_1^2 + dx_2^2 - cd|}{\sqrt{(cx_1^3 + dx_2^3 - x_1x_2)^2 + 3.14}} + \operatorname{tg}(cx_1^3 + dx_2^3 - x_1x_2).$$

ifodaning qiymatini hisoblang. Bu yerda x_1 soni $-x^2 - 3x - |cd| = 0$ tenglamaning katta ildizi, x_2 esa $-$ shu tenglamaning kichik ildizi.

38. x haqiqiy son berilgan bo'lsin. To'rtta ko'paytirish hamda to'rtta qo'shish va ayirish amallaridan foydalanib, quyidagi:

$$2x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 5x + 6$$

ifodaning qiymatini hisoblang.

39. x va y haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Sakkizta ko'paytirish hamda sakkiztadan ko'p bo'lmagan qo'shish va ayirish amallaridan foydalanib quyidagi:

$$3x^2y^2 - 2xy^2 - 7x^2y - 4y^2 + 15xy + 2x^2 - 3x + 10y + 6$$

ifodaning qiymatini hisoblang.

40. x haqiqiy son berilgan bo'lsin. Faqat ko'paytirish, qo'shish va ayirish amallaridan foydalanib, quyidagi:

$$1 - 2x + 3x^2 - 4x^3 \text{ va } 1 + 2x + 3x^2 + 4x^3$$

ifodalarning qiymatini hisoblang. Bunda amallarning umumiy soni sakkiztadan ko'p bo'lmasin. (Belgilashlar kiritilishi mumkin.)

41. a haqiqiy son berilgan bo'lsin. Faqat ko'paytirish amalidan foydalanib hisoblang:

- a) a^7 ni to'rtta amal bilan;
- b) a^4 va a^{20} ni beshta amal bilan;
- c) a^2 , a^5 va a^{17} ni oltita amal bilan;
- d) a^4 , a^{12} va a^{28} ni oltita amal bilan.

1.3-§. TARMOQLANUVCHI JARAYONLARNI DASTURLASH

C++ dasturlash tilida tarmoqlanish buyrug'i umumiy ko'rinishda quyidagicha yoziladi:

if (mantiqiy ifoda) {1-buyruqlar} *else* {2-buyruqlar};

Zarur hollarda bu buyruqning qisqartirilgan ko'rinishidan ham foydalanish mumkin:

if (mantiqiy ifoda) {1-buyruqlar};

Agar qandaydir qaror qabul qilish bir nechta mumkin bo'lgan hollardan biriga bog'liq bo'lsa, bunday jarayonlarni dasturlashda tanlash operatorini qo'llash dasturchi ishini sezilarli darajada osonlashtiradi:

switch (kalit)

```
{
  case 1 – qiymat: 1 – operatorlar ketma-ketligi; break;
  case 2 – qiymat: 2 – operatorlar ketma-ketligi; break;
  .....
  case N – qiymat: N – operatorlar ketma-ketligi; break;
  default: N+1 – operatorlar ketma-ketligi;
}
```

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. x va y haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Hisoblang:

- a) $\max(x, y)$;
- b) $\min(x, y)$;
- c) $3 \cdot \max(x, y) + 2 \cdot \min(x, y)$.

2. x , y va z haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Hisoblang:

- a) $\max(x, y, z)$;
- b) $\min(x, y, z)$, $\max(x, y, z)$;
- c) $\max(x+y+z, xyz)$;
- d) $\min(x+y/2+z/3, x-2y+z, x-y-z)$.

3. Haqiqiy a , b va c sonlar berilgan. $a < b < c$ munosabat o'rinlimi?

4. a , b va c haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. $a \geq b \geq c$ munosabat o'rinli bo'lsa, bu sonlarning har birini ikkilantiring, aks holda ularni modullari bilan almashtiring.

5. x va y haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. z ni hisoblang:

$$z = \begin{cases} x - y, & \text{agar } x > y \\ y - x - 1, & \text{aks holda} \end{cases}$$

6. Ikkita haqiqiy son berilgan. Agar ularning birinchisi ikkinchisidan kichik bo'lsa, uni nol bilan, aks holda berilgan sonlarning o'rtta arifmetigi bilan almashtiring.

7. Ikkita haqiqiy son berilgan. Bu sonlarning kichigini yarim yig'indisi bilan, kattasini esa ko'paytmasi bilan almashtiring.

8. Uchta o'zaro har xil sonlarning yig'indisi birdan kichik bo'lsa, berilgan sonlarning eng kichigi, aks holda eng kattasini toping.

9. Berilgan uch xonali N sonning bitinchi raqami toq sonmi?

10. Berilgan uch xonali N sonning oxirgi raqami juftmi?

11. A va B natural sonlari berilgan bo'lsin. A soni B ning bo'luvchisi bo'la oladimi?

12. Ixtiyoriy (x, y) berilgan bo'lsin. (x, y) koordinatali nuqta Dekart koordinatalar tekisligining qaysi choragida yotadi? ($x \neq 0, y \neq 0$)

13. N va M musbat sonlari mos ravishda km/soat va m/sek larda ifodalangan tezliklar bo'lsin. Ularning qaysi biri katta?

14. Uchta a , b va c haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Tomonlari shu sonlarga teng uchburchak mavjudmi? Mavjud bo'lsa, uning perimetri va yuzini toping.

15. Ikkita a va b haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. $ax + b = 0$ tenglamaning yechimlari sonini aniqlang.

16. Uchta a , b va c haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Shu sonlar uchun $ax^2 + bx - c = 0$ tenglamaning haqiqiy yechimlari mavjudmi? Agar mavjud bo'lsa, bu yechimlarni aniqlang.

17. h haqiqiy son berilgan bo'lsin. $ax^2 + bx - c = 0$ tenglamaning haqiqiy yechimlari mavjudmi? Bu yerda

$$a = \sqrt{\frac{|\sin 8h| + 17}{(1 - \sin 4h \cosh^2)}}; b = 1 - \sqrt{\frac{3}{3 + |tgah|^2}}; c = a + bh^3 \cos ah$$

Agar haqiqiy yechimlari mavjud bo'lsa, ularni aniqlang.

18. a_1, a_2, b_1, b_2, c_1 va c_2 haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin.

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1 = 0 \\ a_2x + b_2y + c_2 = 0 \end{cases}$$

tenglamalar sistemasining yechimlari mavjudmi? Agar yechimlari mavjud bo'lsa, ularni aniqlang.

19. Ikkita a va b haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. $ax^3 + b = 0$ tenglamaning haqiqiy yechimlari sonini aniqlang.

20. a , b va c haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. $ax^4+bx^2+c=0$ ($a \neq 0$) bikvadrat tenglamani to'la tekshiring. Haqiqiy yechimlari bo'lsa, ularni aniqlang, aks holda bu haqda ma'lumot bering.

21. a , b , c , d , s , t va u (s va t bir vaqtda nolga teng emas) haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. (a, b) va (c, d) nuqtalar $sx+ty+u=0$ tenglama bilan berilgan l to'g'ri chiziqda yotmasligi ma'lum. l to'g'ri chiziq tekislikni ikkita yarim tekislikka ajratadi. (a, b) va (c, d) nuqtalar ikkita yarim tekislikda yotadimi? **Eslatma:** $sx+ty+u=0$ to'g'ri chiziqda yotmagan va bitta yarim tekislikda yotuvchi (a, b) va (c, d) nuqtalar uchun $sa+tb+u$ va $sc+td+u$ sonlarning ishorasi bir xil bo'ladi.

22. $x_1, x_2, x_3, y_1, y_2, y_3$ haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Koordinatalar boshi uchlarining koordinatalari (x_1, y_1) , (x_2, y_2) va (x_3, y_3) bo'lgan uchburchak ichida yotadimi?

23. Musbat va haqiqiy a , b , c va d sonlari berilgan bo'lsin. Tomonlari a va b bo'lgan to'g'ri to'rtburchak ichiga uning tomonlariga parallel yoki perpendikulyar qilib tomonlari c va d bo'lgan to'g'ri to'rtburchakni joylash mumkinmi?

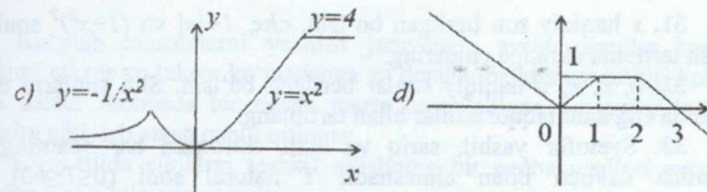
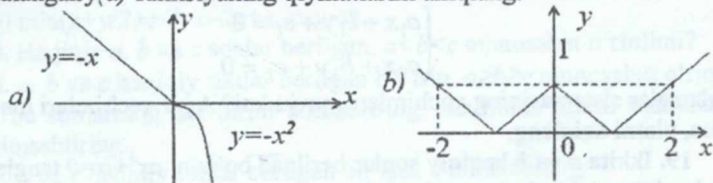
24. Tomonlari koordinata o'qlariga parallel bo'lgan ikkita to'g'ri to'rtburchakning chap quyi va o'ng yuqori burchaklari koordinatalari berilgan bo'lsin. Ularni har ikkisini o'z ichiga oluvchi eng kichik to'g'ri to'rtburchakning chap quyi va o'ng yuqori burchaklarini toping.

25. a haqiqiy soni berilgan bo'lsin. Berilgan $f(a)$ funksiyaning qiymatini toping:

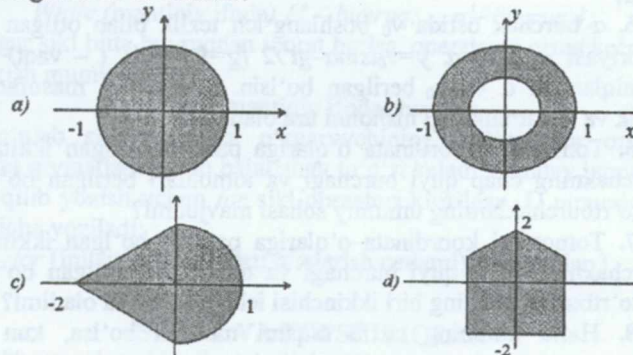
$$a) f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{agar } x \leq 0 \\ 4, & \text{aks holda} \end{cases} \quad b) f(x) = \begin{cases} |x|, & \text{agar } -2 \leq x \leq 0 \\ 2x^2 + 4, & \text{aks holda} \end{cases}$$

$$c) f(x) = \begin{cases} -1, & \text{agar } x < 0 \\ 0, & \text{agar } x = 0 \\ 1, & \text{agar } x > 0 \end{cases} \quad d) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{agar } x \leq 0 \\ x^2 - x, & \text{agar } 0 \leq x \leq 1 \\ x^2 + \sin^2 \frac{\pi}{x}, & \text{aks holda} \end{cases}$$

26. a haqiqiy soni berilgan bo'lsin. Grafigi berilgan rasmlar orqali ifodalangan $f(a)$ funksiyaning qiymatlarini aniqlang.



27. x va y haqiqiy sonlari berilgan bo'lsin. (x, y) nuqta shtrixlangan sohaga tegishli bo'la oladimi?



28. N natural soni berilgan bo'lsin. Uning juft yoki toqligini aniqlang.

29. Kunning K ($k \leq 86400$) soniyasi o'tib bormoqda. Tushlikkacha qancha vaqt qolganligini soat va minutlarda aniqlang. Tushlik vaqti 12.00.00 hisoblanishi va uni o'tib ketgan bo'lishi mumkinligini nazarda tuting.

30. $1 \leq a \leq 8$, $1 \leq b \leq 8$, $1 \leq c \leq 8$ va $1 \leq d \leq 8$ natural sonlari berilgan bo'lsin. a va c sonlar shaxmat taxtasidagi gorizontalar nomerini, b va d esa vertikal qatorlar nomerini anglatadi.

a) Shaxmat taxtasidagi (a, b) katak hamda (c, d) kataklar berilgan. Bu kataklarning rangi bir xilmi?

b) Shaxmat taxtasidagi (a, b) katakda oq ot turibdi. U (c, d) katakka bir yurishda o'ta oladimi?

c) Shaxmat taxtasidagi (a, b) katakda oq ot, (c, d) katakda esa qora ruh joylashgan. Ruh otning xavfi ostida turibdimi yoki yo'qmi?

d) Shaxmat taxtasidagi (a, b) katakda oq farzin, (c, d) katakda esa qora ruh turibdi. Ruh farzinning xavfi ostidami yoki yo'qmi?

e) Shaxmat taxtasidagi (a, b) katakda farzin joylashgan. U (c, d) katakka bir yurishda o'ta oladimi?

31. x haqiqiy son berilgan bo'lsin. chx , $1+|x|$ va $(1+x^2)^2$ sonlarini o'sish tartibida ekranga chiqaring.

32. a , b , c , d haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Shu sonlarni o'sish tartibida eng kam taqqoslashlar bilan tartiblang.

33. Svetofor yashil, sariq va qizil chiroqlari har soatning uch minutida navbati bilan almashadi. T natural soni ($0 \leq T \leq 60$) soat minutlarini anglatadi. T vaqtda svetoforning qaysi chirog'i yonib turadi?

34. Uch xonali son berilgan bo'lsin Uning tarkibiga 3 raqami kiradimi?

35. α burchak ostida v_0 boshlang'ich tezlik bilan otilgan snaryad trayektoriyasi $x=v_0t\cos\alpha$, $y=v_0t\sin\alpha-gt^2/2$ ($g=9,8$ m/s, t - vaqt) formula bilan aniqlanadi. α va v_0 berilgan bo'lsin. Snaryad R masofada va H balandlik va R kattalikdagi nishonni ura oladimi?

36. Tomonlari koordinata o'qlariga parallel bo'lgan ikkita to'g'ri to'rtburchakning chap quyi burchagi va tomonlari berilgan bo'lsin. Bu to'g'ri to'rtburchaklarning umumiy sohasi mavjudmi?

37. Tomonlari koordinata o'qlariga parallel bo'lgan ikkita to'g'ri to'rtburchakning chap quyi burchagi va tomonlari berilgan bo'lsin. Bu to'g'ri to'rtburchaklarning biri ikkinchisi ichiga joylasha oladimi?

38. Hafta kunining tartib raqami ma'lum bo'lsa, kun nomini aniqlang.

39. Yil boshidan (1-yanvar) boshlab K kun ($0 \leq K \leq 365$) o'tdi. U qaysi oyga mos keladi?

40. Joriy yildagi kun nomeri K ($0 \leq K \leq 365$) berilgan bo'lsin. Haftaning qaysi kuni ekanligini toping.

41. Joriy yildagi oy M ($0 \leq M \leq 12$) va kun nomeri K ($0 \leq K \leq 31$) berilgan bo'lsin. Navbatdagi kunga mos sanani aniqlang.

42. Joriy yildagi oy M ($0 \leq M \leq 12$) va kun nomeri K ($0 \leq K \leq 31$) berilgan bo'lsin. Bir kun avvalgi kunga mos sanani aniqlang.

43. Qadimgi yapon kalendari 60 yillik siklga bo'lingan bo'lib, har bir sikl yashil, qizil, sariq, oq va qora ranglar bilan aniqlanadi. Har bir sikldagi yillar kalamush, sigir, yo'lbars, quyon, ajdar, ilon, ot, qo'y, maymun, tovuq, it va cho'chqa kabi hayvonlar nomi bilan ataladi. 1984-yil navbatdagi siklning boshlanishi bo'lib, qizil kalamush deb nomlanadi. Joriy yil nomini toping.

44. 0 dan 20 gacha bo'lgan natural sonlar ketma-ket yozilgan. Shu ketma-ketlikda n - o'rinda ($0 \leq n \leq 32$) turgan raqamni aniqlang. Satrli tipdan foydalanish mumkin emas.

1.4-§. TAKRORLASH JARAYONLARINI DASTURLASH

Ko'plab masalalarni yechish jarayonida ayrim amallar ketma-ketligini takror va takror ko'rsatishga va demak, bajarishga to'g'ri keladi. Bitta dastur tarkibida bir necha marta bajariladigan buyruqlar ketma-ketligini sikl deb atash qabul qilingan.

C++ tilida sikllarni tashkil qilishning bir necha usullari mavjud. Ulardan biri *while* operatoridir.

While (inglizcha - "toki") operatori umumiy ko'rinishda quyidagicha yoziladi:

While (mantiqiy ifoda) {1 - buyruq; ... n - buyruq;};

Agar sikl bitta buyruqdan iborat bo'lsa, operatorni qisqa ko'rinishda ham yozish mumkin:

While (mantiqiy ifoda) buyruq;

Ko'plab sikllarni bitta o'zgaruvchining ma'lum bir oraliqdagi ketma-ket qiymatlari uchun bajarishga to'g'ri keladi. Bunday jarayonlarni ixcham qilib yozish uchun *for* sikl operatori kiritilgan. U umumiy holda quyidagicha yoziladi:

for (initsializator; shart; o'zgarish qadami) {buyruqlar;}

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. N natural soni berilgan bo'lsin. Hisoblang:

a) $1+2+3+ \dots + n$;

b) $2n!$;

c) $\left(1+\frac{1}{1^2}\right)\left(1+\frac{1}{2^2}\right)\left(1+\frac{1}{3^2}\right)\dots\left(1+\frac{1}{n^2}\right)$;

d) $\frac{1}{\sin 1} + \frac{2}{\sin 1 + \sin 2} + \dots + \frac{n}{\sin 1 + \sin 2 + \dots + \sin n}$;

e) $\sqrt{2+\sqrt{2+\dots+\sqrt{2}}}$;

f) $\sqrt{3+\sqrt{6+\dots+\sqrt{3(n-1)+\sqrt{3n}}}}$.

2. x haqiqiy son va n natural soni berilgan bo'lsin. Hisoblang:

a) $\underbrace{((\dots(x+2)^2+2)^2+\dots+2)^2+2}_{n\text{ ta qavs}}$;

b) $\sin x + \sin^2 x + \dots + \sin^n x$;

c) $\sin x + \sin x^2 + \dots + \sin x^n$;

d) $\sin x + \sin \sin x + \underbrace{\dots + \sin \sin \dots \sin x}_{n \text{ ta}}$;

e) $\frac{(x-2)(x-4)\dots(x-2^n)}{(x-1)(x-3)\dots(x-2^n+1)}$;

f) $\frac{\cos 1}{\sin 1} \cdot \frac{\cos 1 + \cos 2}{\sin 1 + \sin 2} \cdot \dots \cdot \frac{\cos 1 + \cos 2 + \dots + \cos n}{\sin 1 + \sin 2 + \dots + \sin n}$;

3. N natural soni berilgan bo'lsin.

a) Bu sonda qancha raqam qatnashgan?

b) N soning raqamlari yig'indisi nimaga teng?

c) N sonini yozishda 3 raqami qatnashganmi?

d) N sonidagi birinchi va oxirgi raqamlarni aniqlang.

4. N va M natural sonlari berilgan bo'lsin. N sonining oxirgi M ta raqamlari yig'indisini toping.

5. N va M natural sonlari berilgan, Ularning eng katta umumiy bo'luvchisini toping. **Ko'rsatma:** N va M sonlari teng bo'lib qolmaguncha, kattasidan kichigini ayirib, ayirmaga kattasining nomi berilaveradi.

6. N va M natural sonlari berilgan bo'lsin. N/M kasrni qisqarmaydigan ko'rinishga keltiring.

7. N natural soni berilgan bo'lsin.

a) N ning bo'luvchilarini aniqlang;

b) N ning bo'luvchilari yig'indisini toping;

c) N ning tub yoki tub emasligini aniqlang.

8. N natural soni berilgan bo'lsin. $N!!$ ni hisoblang.

Eslatma: $N!! = \begin{cases} 2 \cdot 4 \cdot \dots \cdot N, & \text{agar } N \text{ soni juft bo'lsa} \\ 1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot N, & \text{agar } N \text{ soni toq bo'lsa} \end{cases}$

9. $a_0 = 1$; $a_k = ka_{k-1} + 1/k$, $k = 1, 2, \dots$ bo'lsin. a_n ni toping.

10. $x_0 = c$, $x_1 = d$, $x_k = qx_{k-1} + rx_{k-2} + b$, $k = 2, 3, \dots$ bo'lsin. c, d, q, r, b haqiqiy sonlari va n natural soni berilgan bo'lsa, x_n ni toping.

11. $u_1 = u_2 = 0$; $v_1 = v_2 = 1$ hamda

$$u_i = \frac{u_{i-1} - u_{i-2}v_{i-1} - v_{i-2}}{1 + u_{i-1}^2 + v_{i-1}^2}; \quad v_i = \frac{u_{i-1} - v_{i-1}}{|u_{i-2} + v_{i-2}| + 2}$$

bo'lsin. Agar n natural soni berilgan bo'lsa, v_n ni hisoblang.

12. $a_1 = b_1 = 1$; $a_k = \frac{1}{2} \left(\sqrt{b_{k-1}} + \frac{1}{2} \sqrt{a_{k-1}} \right)$; $b_k = 2a_{k-1}^2 + b_{k-1}$, $k = 2, 3, \dots$

bo'lsin. n natural soni berilgan. Hisoblang: $\sum_{k=1}^n a_k b_k$.

13. $a_1 = b_1 = 1$; $a_k = 3b_{k-1} + 2a_{k-1}$; $b_k = 2a_{k-1} + b_{k-1}$, $k = 2, 3, \dots$

bo'lsin. Hisoblang: $\sum_{k=1}^n \frac{2^k}{(1+a_k^2+b_k^2)k!}$.

14. a, x va ϵ musbat haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. y_1, y_2, \dots ketma-ketlik $y_0 = a$; $y_i = \frac{1}{2} \left(y_{i-1} + \frac{x}{y_{i-1}} \right)$, $i = 1, 2, \dots$ formula bilan hosil ilinadi.

Shu ketma-ketlikning $|y_i^2 - y_{i-1}^2| \leq \epsilon$ tengsizlikni qanoatlantiruvchi dastlabki hadini toping.

15. Ketma-ketlikning hadlari $y_0 = 0$; $y_k = \frac{y_{k-1} + 1}{y_{k-1} + 2}$; $k = 1, 2, \dots$

formula bilan aniqlanadi. Haqiqiy $\epsilon > 0$ son berilgan bo'lsin. Ketma-ketlikning $|y_n - y_{n-1}| < \epsilon$ shartni qanoatlantiruvchi birinchi hadini toping.

16. a haqiqiy soni berilgan bo'lsin. x_0, x_1, x_2, \dots ketma-ketlik

$$x_0 = \begin{cases} \min(2a, 0.95), & \text{agar } a \leq 1 \\ \frac{a}{5}, & \text{agar } 1 < a < 25 \\ \frac{a}{25}, & \text{boshqa hollarda} \end{cases}, \quad x_n = \frac{4}{5}x_{n-1} + \frac{a}{4x_{n-1}}$$

formular bilan aniqlanadi. Shu ketma-ketlikning $\frac{5}{4}|x_{n+1} - x_n| \leq 10^{-4}$ shartni qanoatlantiruvchi birinchi hadini toping.

17. a va b haqiqiy sonlari ($b > a$) hamda n natural soni berilgan bo'lsin. $(f_1 + f_2 + \dots + f_n)h$ ifodaning qiymatini hisoblang. Bu yerda:

$$h = \frac{b-a}{n}, \quad f_i = \frac{a + \left(i - \frac{1}{2}\right)h}{1 + \left(a + \left(i - \frac{1}{2}\right)h\right)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

18. $M > 1$ butun son berilgan. $4^k < M$ shartni qanoatlantiruvchi k larning eng kattasini aniqlang. Bu yerda k - butun son.

19. $N > 1$ butun son berilgan bo'lsin. N dan katta bo'lgan va 2^r ko'rinishida bo'lgan butun sonlarning eng kichigini toping.

20. N natural soni berilgan. Hisoblang:

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + \dots + N \cdot (N+1) \cdot \dots \cdot 2N$$

21. K va N ($N \geq K \geq 0$) natural sonlari berilgan. Hisoblang:

$$\frac{N \cdot (N-1) \cdot \dots \cdot (N-K+1)}{K!}$$

22. Hisoblang $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \dots + \frac{1}{9999} - \frac{1}{10000}$.

23. Quyidagi yig'indini hisoblashda tarmoqlanish va darajaga ko'tarish amaliidan foydalanmang:

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \dots + (-1)^n \frac{1}{n}$$

24. $x=2$ bo'lsa, berilgan yig'indilarni hisoblang:

a) $x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots + \frac{x^{2n+1}}{2n+1}$;

b) $1 - \frac{2}{3}x + \frac{3}{4}x^2 - \dots + (-1)^n \frac{n+1}{n+2}x^n$.

25. Hisoblang:

$$\frac{1}{1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{5 + \dots}}}$$

$$101 + \frac{1}{103}$$

26. x haqiqiy soni berilgan bo'lsin. ($x \neq 0$). Hisoblang:

$$x^2 + \frac{x}{x^2 + \frac{2}{x^2 + \frac{4}{x^2 + \frac{8}{\dots}}}}$$

$$x^2 + \frac{256}{x^2}$$

27. Hisoblang:

a) $\sum_{i=1}^{100} \frac{1}{i^2}$;

b) $\sum_{i=1}^{128} (-1)^i \frac{1}{i!+1}$;

c) $\prod_{i=1}^{50} \frac{i^2}{i^2 + 2i + 3}$;

d) $\prod_{k=3}^{103} \left(1 - \frac{1}{k!}\right)^2$.

28. n ($n > 3$) natural soni berilgan bo'lsin. Hisoblang:

a) $\sum_{k=1}^n \frac{1}{(2k+1)^2}$;

b) $\sum_{k=0}^n (-1)^k \frac{k+1}{(2k)!}$;

c) $\prod_{k=3}^n \left(\frac{k}{2k+1} - \cos^k |k|\right)$;

d) $\prod_{k=1}^n \frac{(1-k)^2 + 1}{((k-1)!+1)^2}$.

29. x haqiqiy son hamda $0 < \varepsilon < 10^{-4}$ sonlari berilgan. Berilgan cheksiz yig'indilarning qiymatini ε aniqlikda toping. Dastlabki k ta hadlarning yig'indisi va dastlabki $k+1$ ta hadlarning yig'indisi orasidagi farqning absolyut qiymati ε dan kichik bo'lganda talab qilingan aniqlikka erishilgan deb hisoblanadi.

a) $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{x}{k^2}$;

b) $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{x+k^2}{k!}$;

c) $\sum_{k=1}^{\infty} (-1)^k \frac{x^2 - kx + 0.25}{(2k+1)!}$;

d) $\sum_{k=1}^{\infty} (-1)^{k+1} \frac{kx}{k!+2^k+3^{k+1}}$.

30. n natural son hamda a_1, a_2, \dots, a_n haqiqiy sonlar berilgan. Hisoblang:

a) $a_1 + a_2 + \dots + a_n$

b) $a_1 a_2 \dots a_n$

c) $|a_1| + |a_2| + \dots + |a_n|$

d) $a_1 + a_2 - a_3 + \dots + (-1)^n a_n$

e) $\frac{a_1}{1!} + \frac{a_2}{2!} + \dots + \frac{a_n}{n!}$

f) $(\sqrt{a_1} + a_1)^2 + \dots + (\sqrt{a_n} + a_n)^2$

g) $a_1, a_1 + a_2, \dots, a_1 + \dots + a_n$

h) $a_1, a_1 a_2, \dots, a_1 a_2 \dots a_n$

31. $a_1, a_2, a_3, a_4, x_1, x_2, \dots, x_{50}$ haqiqiy sonlar berilgan. b_1, \dots, b_{50} sonlar ketma-ketligining hadlarini

$$b_i = \frac{x_i^2 - x_i - a_1}{x_i - a_4} + \frac{x_i^2 - x_i - a_2}{x_i - a_3} + x_i(a_1 + a_2 + a_3 + a_4)$$

formula yordamida aniqlang.

32. x_1, x_2, \dots, x_{50} haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Shu sonlarning eng kattasini toping.

33. x_1, x_2, \dots, x_{50} haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Shu sonlarning hammasi qaysi oraliqqa tegishli bo'ladi?

34. Selsiy bo'yicha 0 dan 100 gradusgacha bo'lgan temperatura va ularga Farangeyt shkalasida $t_f = 9/5 t_c + 32$ formula bo'yicha mos bo'lgan sonlar jadvalini tuzing.

35. $y = 4x^3 - 2x^2 + 5$ funksiyaning qiymatlarini x ning -3 dan 1 gacha bo'lgan oraliqda $0,1$ qadam bilan hisoblang.

36. Fibonachchi sonlari $u_1=u_2=1$, $u_i=u_{i-1}+u_{i-2}$, $i=3, 4, \dots$ formula yordamida aniqlanadi.

a) n natural soni berilgan bo'lsin. Fibonachchi sonlarining dastlabki n ta hadlarining yig'indisini toping;

b) $K>0$ son berilgan bo'lsin. Fibonachchi sonlarining K dan katta bo'lgan birinchi hadini toping;

c) $K>0$ son berilgan bo'lsin. Fibonachchi sonlarining K dan kichik hadlari ichida eng kattasini toping.

37. n natural soni va a_1, a_2, \dots, a_n hamda x haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Gomer sxemasi bo'yicha

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

ko'phad qiymatini hisoblang.

38. n natural soni hamda n ta kesma uchlarining koordinatalari bo'lgan (x_i, y_i) haqiqiy sonlar juftligi berilgan bo'lsin. Shu kesmalarning eng kichigi, kattasi va o'rtacha uzunliklarini toping.

39. Korxonada xodimlariga oylik ish haqi to'lash qaydnomasida N ta ishchi uchun maosh summalari ko'rsatilgan. Korxonada ishchilarga qancha haq to'lashi lozim.

40. a_1, a_2, \dots haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan bo'lib, uning nol bilan tugashi va $a_1 > 0$ ekanligi ma'lum.

a) shu sonlarning eng kichigini toping;

b) shu sonlarning o'rta arifmetik qiymatini aniqlang;

c) $a_1 a_2 a_3 \dots a_n$

d) $a_1 a_2 + a_2 a_3 + \dots + a_{n-1} a_n$

e) $1 a_1 + 2 a_2 + 3 a_3 + \dots + n a_n$

f) $a_1^1 + a_2^2 + a_3^3 + \dots + a_n^n$

41. a_1, a_2, \dots butun sonlar ketma-ketligi berilgan bo'lib, uning nol bilan tugashi hamda $a_1 > 0$ ekanligi ma'lum.

a) shu sonlarning toqlari yig'indisini toping;

b) shu sonlarning 3 ga bo'linib, 4 ga bo'linmaydiganlari ko'paytmasini hisoblang;

c) shu sonlarning juftlari ichida eng kattasini toping;

d) tartib nomeri toq, o'zi juft bo'lgan hadlar yig'indisini toping;

e) $1 a_1^2 + (-1)^n a_n^2 = 0$ kvadrat tenglamani haqiqiy yechimga ega qiladigan hadlar ko'paytmasini hisoblang;

f) shu ketma-ketlikdagi juft sonlarning yig'indisi kattami yoki toq sonlarning yig'indisi?

g) shu ketma-ketlikda 3 ta toq son yonma-yon keladimi?

42. Viloyatda 12 ta tuman mavjud. Har birining maydoni va aholisi soni ma'lum. Aholi eng zich yashaydigan tuman tartib raqamini aniqlang.

43. Viloyatda 12 ta tuman joylashgan. Har bir tumanning nomi, maydoni va aholisi soni ma'lum. Aholi eng zich yashaydigan tuman nomini toping.

44. Har birining devori qalinligi 5 mm bo'lgan 12 ta shar ichma-ich va orasida bo'sh joy qolmaydigan qilib joylangan. Ichki sharning diametri 10 cm ga teng. Sharlarning umumiy hajmini toping.

45. N natural soni berilgan bo'lsin. Uni yozishda qatnashgan eng katta raqamni aniqlang.

46. N natural soni berilgan bo'lsin. Uni yozishda qatnashgan eng katta raqam o'rnini aniqlang.

47. N natural soni berilgan bo'lsin. Shu sonni teskaridan o'qiganda qatnashgan eng kichik raqam o'rnini aniqlang.

48. 100 dan boshlab 19 ga qoldiqsiz bo'linadigan dastlabki 19 ta sonni toping.

49. N raqamiga bo'linadigan va tarkibida ham N raqami qatnashadigan barcha ikki xonali sonlarni aniqlang.

50. Dekart ko'paytirish jadvalini hosil qiling.

51. Sinfdagi 25 ta o'quvchining 5 ta fandan olgan baholari ma'lum. Jami a'lochilar soni va foiz miqdorini toping.

52. 16 ta beshkurashchi sportchilarning sport turlari bo'yicha olgan ballari ma'lum. G'olib sportchining tartib raqamini aniqlang.

53. Firmaning 12 ta do'koni mavjud va ularning har birining keltirgan foydasi ma'lum. Nechanchi do'kon firmaga eng ko'p foyda keltirgan.

54. Qadimgi masalaga o'xshatma. Xususiy tadbirkorning 100 so'm puli bor. Bitta novvos 10 so'm, sigir 5 so'm, buzoqcha esa 50 tiyin turadi. Tadbirkor hammasi bo'lib 100 bosh hayvon xarid qilishni xohlasa, novvos, sigir va buzoqlardan nechtadan olishi kerak?

55. N natural soni berilgan bo'lsin. Uning tub ko'paytuvchilarini toping. Har bir tub ko'paytuvchi bir marta chop etilsin.

56. Maxraji 7 dan katta bo'lmagan va qiymati $[0, 1]$ oraliqda yotgan barcha kasr sonlarni aniqlang.

1.5-§. BIR O'LCHOVLI MASSIVLAR BILAN ISHLASH

C++ tilida bir va ikki o'lchovli ikki massivlar ko'zda tutilgan.

Massivdagi ma'lumotlar uning elementlari deb ataladi. Biror elementga murojaat qilish uchun uning massivda tutgan o'rimdan (indeksidan) foydalaniladi.

Massivlarning nomi ikki qismdan iborat bo'lgan hamda bir xil tipdagi o'zgaruvchilar guruhi (jadvali) deb qaraladi. Nomning birinchi

qismi – massiv nomi bu guruhdagi hamma ma'lumotlar uchun bir xil, ikkinchi qismi esa elementlarning massivda tutgan o'rnini bildiradi.

Bir o'lchovli massivlar umumiy ko'rinishda quyidagicha e'lon qilinadi:

tip massiv nomi $[A]$,

bu yerda: A – massivdagi elementlar sonini hamda massiv elementlari indekslarining o'zgarish diapazonini anglatadi. Masalan:

$float X[100]$,

ko'rsatmasi yordamida 100 ta elementli X massivi e'lon qilinmoqda.

Massivning biror elementiga murojaat qilish massiv nomi va kvadrat qavs ichida shu elementning massivdagi o'rnini (indeksini) ko'rsatish orqali (masalan: $X[4]$ kabi) amalga oshiriladi.

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. XX asrda Toshkent shahrida yoqqan yog'ingarchiliklar miqdori $a_{1909}, a_{1902}, \dots, a_{2009}$ bo'lsin. O'rtacha yog'ingarchilik miqdorini aniqlang.

2. a_1, a_2, \dots, a_{15} haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Hisoblang:

$$b = \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} a_i, \quad s = \sqrt{\frac{1}{14} \sum_{i=1}^{15} (a_i - b)}$$

3. Butun sonli $A(100)$ jadvali berilgan bo'lsin. Unda qiymati 9 ga teng bo'lgan element mavjudmi?

4. Natural n soni va belgili tipdagi $A(1:n)$ jadval berilgan. Unda qiymati "a" ga teng bo'lgan elementlar sonini aniqlang.

5. a_1, a_2, \dots, a_{20} haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. b_1, b_2, \dots, b_{20} sonlarni $b_j = \frac{1}{19} \left(\sum_{i=1}^{20} a_i - a_j \right)$ formula yordamida aniqlang.

6. Natural n_1, n_2, \dots, n_{20} hamda a_1, a_2, \dots, a_{20} haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Hisoblang:

$$\frac{n_1 a_1 + \dots + n_{20} a_{20}}{n_1 + \dots + n_{20}}$$

7. a_1, a_2, \dots, a_n hamda b_1, b_2, \dots, b_n haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Hisoblang: $(a_1 + b_n)(a_2 + b_{n-1}) \dots (a_n + b_1)$

8. x_i, y_i ($i=1, 2, \dots, 25$) haqiqiy sonlarini quyidagi formulalar yordamida aniqlang:

$$x_i = y_i = 1; x_2 = y_2 = 2; x_i = \frac{y_{i-1} - y_{i-2}}{i}; y_i = \frac{x_{i-1}^2 + x_{i-2} + y_{i-1}}{i!}$$

9. Natural n soni, a_1, a_2, \dots, a_n hamda b_1, b_2, \dots, b_n haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. c_i ($i=1, 2, \dots, n$) hadlar bu sonlar bilan

$$c_{n+1} = 0, c_{n+1-i} = \frac{a_{n+1-i}}{b_{n+1-i} - c_{n+2-i}}, i=1, 2, \dots, n$$

munosabatlar orqali bog'langan. c_i ($i=1, 2, \dots, n$) larni aniqlang.

10. n natural son hamda $A(1:2n)$ haqiqiy sonlar jadvali berilgan bo'lsin. Bu sonlarni quyidagi tartibda displeyga chiqaring:

a) $a_1, a_{n+1}, a_2, a_{n+2}, \dots, a_n, a_{2n}$;

b) $a_1, a_{2n}, a_2, a_{2n-1}, \dots, a_n, a_{n+1}$;

c) $a_1 + a_{2n}, a_2 + a_{2n-1}, \dots, a_n + a_{n+1}$.

11. Natural n soni va a_1, a_2, \dots, a_n haqiqiy sonlar berilgan. Agar bu sonlarning manfiylarini kvadratlari bilan almashtirilgandan so'ng o'suvchi sonlar ketma-ketligi hosil bo'lsa, berilgan sonlarning yig'indisi, aks holda ko'paytmasi topilsin.

12. Natural n soni va $A(1:n)$ haqiqiy sonlar jadvali berilgan.

a) berilgan sonlarning eng kichigini toping;

b) berilgan sonlarning eng kattasini toping;

c) berilgan sonlarning eng kattasi nomerini toping;

d) berilgan sonlar qaysi oraliqqa tegishli ekanligini aniqlang;

e) berilgan sonlarning o'rta arifmetik qiymatini toping.

13. Natural n soni va a_1, a_2, \dots, a_n haqiqiy sonlar berilgan. $\max(a_1, \dots, a_n)$ ga teng bo'lgan elementdan oldingi barcha elementlar ko'paytmasini toping.

14. Natural n soni va $A(1:n)$ butun sonlar jadvali berilgan. Undagi tartib nomeri toq, o'zi juft bo'lgan elementlarning yig'indisini toping.

15. Natural m soni va a_1, a_2, \dots, a_{30} (a_1, a_2, \dots, a_{30} sonlar bir-biriga teng emas hamda $m \leq 30$) haqiqiy sonlar berilgan. Bu sonlarning eng kattasi m -element bilan o'rinlarini almashtiring.

16. $A(1:30)$ haqiqiy sonlar jadvali berilgan bo'lsin. Hisoblang:

a) $\max(a_1 + a_{30}, a_2 + a_{29}, \dots, a_{15} + a_{16})$;

b) $\min(a_1 a_{16}, a_2 a_{17}, \dots, a_{15} a_{30})$.

17. a_1, a_2, \dots, a_{20} haqiqiy sonlar berilgan. Bu ketma-ketlikdagi a_i va a_{10+i} hadlarning kattasini a_i kichigini esa a_{10+i} deb o'zgartiring.

18. $A(1:20)$ haqiqiy sonlar jadvali berilgan bo'lsin. Bu jadvalda manfiy va musbat elementlar aralash joylashgan. $b_1 c_1 + b_2 c_2 + \dots + b_p c_p$ ni hisoblang. Bu yerda b_1, \dots, b_p – berilgan jadvalning manfiy elementlari bo'lib, jadvalda uchrashi tartibida, c_1, \dots, c_q lar esa musbat elementlar va jadvalda turgan o'rimga teskari tartibda olinadi. $s = \min(p, q)$.

19. O'zaro har xil bo'lgan a_1, a_2, \dots, a_{20} haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan. Bu ketma-ketlikning:

a) eng katta va kichik elementlari o'rinlari almashtirilsin;

b) eng katta va oxirgi elementlari o'rinlarini almashtirilsin;

c) o'rta arifmetik qiymatidan katta elementlar soni topilsin.

20. a_1, a_2, \dots, a_{200} haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan. 200 ta elementdan iborat bo'lgan yangi ketma-ketlikni hosil qiling. Bunda agar $|a_i| = \max(a_1, \dots, a_{200})$ bo'lsa, a_i ni nol bilan, aks holda esa bir bilan almashtiring.

21. Natural n soni hamda $X(1:n)$ haqiqiy sonlar jadvali berilgan bo'lsin. Yangi $Y(1:n)$ jadvalni hosil qiling. Bunda:

$$y_i = \frac{x_1 + \dots + x_i}{i}.$$

22. a_1, a_2, \dots, a_{20} hamda b_1, b_2, \dots, b_{20} haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan. Agar $a_i \leq b_i$ bo'lsa, b_i ni 10 ga ko'paytiring, aks holda b_i ni nol bilan almashtiring.

23. $A(1:30)$ haqiqiy sonlar jadvali berilgan. Agar $a_1 \leq 0$ bo'lsa, jadvalning barcha elementlarini uning eng kichik qiymatiga, aks holda eng kattasiga ko'paytiring.

24. Natural n soni, x_1, x_2, \dots, x_n hamda y_1, y_2, \dots, y_n haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan. (x_i, y_i) nuqtalar juftligi tekislikdagi nuqtaning koordinatalari bo'lsin. Koordinata boshidan eng uzoqda va eng yaqinda joylashgan nuqtalarning tartib raqamlarini aniqlang.

25. n natural soni berilgan bo'lsin. Uni yozishda nechta raqam qatnashganligini toping. Bir xil raqamlarni bitta deb hisoblang.

26. $A(25)$ haqiqiy sonlar jadvali berilgan bo'lsin. Bu sonlarni avval manfiy, so'ngra musbat elementlari keladigan qilib qayta tartiblang. Bunda manfiy elementlarning o'zaro tartibi va musbat elementlarning o'zaro tartibi saqlansin.

27. a_1, a_2, \dots, a_{50} haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan. Shu ketma-ketlikning eng katta elementi necha marta uchraydi?

28. a_1, a_2, \dots, a_{50} haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan. Shu ketma-ketlikning eng katta va eng kichik elementlari orasidagi farqni toping.

29. a_1, a_2, \dots, a_{30} haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan. O'zining o'ng va chap qo'shnilaridan katta elementlar sonini aniqlang.

30. Natural n soni va $A(1:n)$ butun sonlar jadvali berilgan. Unda necha xil element uchraydi (bir xil elementlar bitta element deb hisoblanadi)?

31. Natural n soni va belgili tipdagi $A(1:n)$ jadval berilgan bo'lsin. Bu jadval elementlari o'zaro simmetrik joylashganmi?

32. Natural n soni va belgili tipdagi $A(n)$ jadval berilgan. Unda qiymati "5" ga teng bo'lgan hamda ketma-ket kelgan elementlarning eng katta sonini aniqlang.

33. Natural n soni va belgili tipdagi $A(1:n)$ jadval berilgan bo'lsin. Unda ketma-ket kelgan bir xil elementlarning eng katta sonini toping.

34. $A(1:100)$ haqiqiy sonlar jadvali berilgan. Uning elementlarini o'sish tartibida tartiblang.

35. Natural n soni va $A(1:n)$ butun sonlar jadvali berilgan. Uning elementlarini kamayish tartibida tartiblang.

36. Natural n soni va belgili tipdagi $A(1:n)$ jadvali berilgan. A jadvalning elementlarini birinchi yarmini o'sish tartibida, qolgan yarmini esa kamayish tartibida tartiblang.

37. O'sish tartibida berilgan ikkita $A(1:10)$ va $B(1:15)$ butun sonli jadvallar berilgan bo'lsin. Ularni o'sish tartibini saqlagan holda birlashtirib, yangi $C(25)$ butun sonli jadvalni hosil qiling.

1.6-§. IKKI O'LCHOVLI MASSIVLAR

C++ tilida ikki o'lchovli massivlar bilan ishlash ham ko'zda tutilgan. Bu massivlarni umumiy holda

tip *massiv nomi* $[A][B]$

ko'rinishda e'lon qilinadi. Bu yerda A va B sonlari massiv satrlari sonini (diapazonini), B esa ustunlar sonini (diapazonini) anglatadi. Bunday massiv elementlarining soni $A \times B$ ga teng bo'ladi. Masalan:

int baho[6][4]

ko'rsatmasi elementlari soni 24 ta bo'lgan 6 ta satrli va 4 ta ustunli *baho* massivlari e'lon qilinmoqda.

Biror elementiga murojaat qilish massiv nomi va kvadrat qavs ichida shu elementning massivdagi o'rnini (indeksini) ko'rsatish orqali (masalan: *baho*[3][2] kabi) amalga oshiriladi.

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. Haqiqiy sonli $A(1:10, 1:5)$ massiv berilgan. Unda qiymati 2,45 ga teng bo'lgan element mavjudmi?

2. Butun sonli $A(1:10, 1:10)$ massiv berilgan. Unda qiymati 9 ga teng bo'lgan elementlar sonini aniqlang.

3. Butun sonli $A(1:10, 1:10)$ massiv berilgan. Unda qiymati toq son bo'lgan elementlar ko'pmi yoki juftlarimi?

4. Natural n va m hamda haqiqiy sonli $A(1:n, 1:m)$ massiv berilgan. Uning o'rta arifmetik qiymatini toping.

5. Natural n va m hamda haqiqiy sonli $A(1:n, 1:m)$ massiv berilgan bo'lsin. Uning eng kattasi elementini toping.

6. Natural n va m hamda haqiqiy sonli $A(1:n, 1:m)$ massiv berilgan. Uning eng kichik elementi necha marta uchraydi?

7. n butun soni va haqiqiy sonli $B(1:n, 1:n)$ massiv berilgan. Uning diagonal elementlari orasida eng kattasini aniqlang.

8. Butun a_1, a_2, a_3 sonlari berilgan. Butun sonli $B(1:3, 1:3)$ jadval elementlarini $b_{ij} = a_i - 3a_j$ formula yordamida aniqlang. Bu jadvalning barcha elementlari ko'paytmasini hisoblang.

9. Butun a_1, a_2, a_3 va a_4 sonlari berilgan bo'lsin. Butun sonli $B(1:4, 1:4)$ jadvalning elementlari

$$b_{ij} = \frac{2a_i - 3a_j}{i + j}, i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3, 4$$

formula yordamida aniqlanadi. Bu jadvalning eng katta va eng kichik elementlarining tartib raqamlarini aniqlang.

10. Natural n va m hamda haqiqiy sonli $A(1:n, 1:m)$ massiv berilgan bo'lsin. Shu massivning har bir satridagi eng katta elementlar ichida eng kichigini toping.

11. n butun soni va haqiqiy sonli $B(1:n, 1:n)$ massiv berilgan. Uning bosh va qarama-qarshi diagonallaridagi elementlar yig'indisini hisoblang.

12. Natural n va m hamda haqiqiy sonli $A(1:n, 1:m)$ massiv berilgan bo'lsin. Shu massivning har bir ustunidagi eng kichik elementlar ichida eng kattasini toping.

13. Natural n va m hamda haqiqiy sonli $A(1:n, 1:m)$ massiv berilgan bo'lsin. Shu massivning birinchi elementlari musbat bo'lgan ustunlaridagi elementlarning yig'indisini hisoblang.

14. Natural n va m hamda haqiqiy sonli $A(1:n, 1:m)$ massiv berilgan bo'lsin. Shu massivning birinchi elementlari musbat bo'lgan satrlardagi elementlar ko'paytmasini toping.

15. Butun sonli $A(1:10, 1:20)$ massivda necha xil element uchrashini aniqlang.

16. Butun sonli $A(1:10, 1:10)$ massivda bir xil elementlar mavjud yoki mavjud emasligini aniqlang.

17. n butun soni va haqiqiy sonli $B(1:n, 1:n)$ massiv berilgan. Hisoblang: $x_1y_1 + \dots + x_ny_n$. Bu yerda x_i - B ning i -satridagi eng katta element, y_j - esa B ning j -ustunidagi eng kichik element.

18. n natural soni berilgan bo'lsin. $A(1:n, 1:n)$ haqiqiy sonli jadval elementlarini

$$a_{ij} = \begin{cases} \sin(i + j), & \text{agar } i < j \\ 1, & \text{agar } i = j \\ \operatorname{ctg}^2(i + j/2i + 3j), & \text{boshqa hollarda} \end{cases}$$

formula yordamida aniqlang.

19. Natural n va m hamda haqiqiy sonli $A(1:n, 1:m)$ massiv berilgan. Shu massivning eng katta va eng kichik elementlari joylashgan satrlari o'rinlarini almashtiring.

20. Natural n va m hamda haqiqiy sonli $A(1:n, 1:m)$ massiv berilgan. Shu massivning eng katta va eng kichik elementlari joylashgan ustunlari o'rinlarini almashtiring.

21. n tartibli B kvadrat matrisa berilgan bo'lsin. Unda hamma elementlari juft sonlardan iborat bo'lgan ustun mavjudmi?

22. n tartibli B kvadrat matrisa berilgan bo'lsin. Unda hamma elementlari bir xil bo'lgan satrlar qancha?

23. m tartibli A kvadrat matrisa berilgan. Unda ikki qo'shni elementlarning o'rta geometrik quymatiga teng bo'lgan elementlar joylashgan satrlarning tartib raqamlarini aniqlang.

24. m tartibli A kvadrat matrisa berilgan. Unda elementlarining yig'indisi ikki qo'shni ustunlardagi elementlar yig'indisining yarmiga teng bo'lgan ustun mavjudmi?

25. n tartibli B kvadrat matrisa berilgan. Unda elementlari simmetrik usulda joylashgan ustunlar mavjudmi?

26. n natural, x haqiqiy sonlar hamda $A(1:n, 1:n)$ haqiqiy sonli jadval berilgan bo'lsin. $B(n)$ - bir o'lchovli jadval elementlarini aniqlang. Bu yerda $b_i = 1$, agar A ning i -satrida x dan katta bo'lgan elementlar mavjud bo'lmasa, aks holda $b_i = 0$.

27. m tartibli A kvadrat matrisa berilgan. Unda elementlari o'sish tartibida joylashgan satr mavjudmi?

28. m tartibli A kvadrat matrisa berilgan. Unda elementlari kamayish tartibida joylashgan biror ustun mavjudmi?

29. Natural n va m sonlar hamda $A(1:n, 1:m)$ haqiqiy sonlar jadvali berilgan. Shu jadvalning har bir satridagi elementlarni o'sish tartibida tartiblang.

30. Natural n va m sonlar hamda $A(1:n, 1:m)$ haqiqiy sonlar jadvali berilgan. Shu jadvalning har bir ustunidagi elementlarni kamayish tartibida qayta joylashtiring.

31. Natural n va m sonlari hamda $A(1:n, 1:m)$ haqiqiy sonlar jadvali berilgan. Uning diagonal elementlarini o'sish bo'yicha tartiblang.

32. Natural n soni va $A(1:n, 1:n)$ haqiqiy sonlar jadvali berilgan. Uning qarama-qarshi diagonal elementlarini kamayish bo'yicha tartiblang.

33. Mamlakat futbol chempionati (20x20) jadval orqali berilgan bo'lsin. Uning bosh diagonal elementlari 4 lardan iborat bo'lib, qolgan elementlari 0, 1 yoki 3 ga teng. Shu jadvalni to'ldiring. Bunda bosh

diagonalidan yuqoridagi elementlarning qiymatlari kiritiladi. Bosh diagonalning quyi qismidagi elementlarni

$$a_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{agar } a_{ji} = 3 \\ 1, & \text{agar } a_{ji} = 1 \\ 3, & \text{agar } a_{ji} = 0 \end{cases}$$

formula bilan aniqlang.

34. 33-masaladagi jadval uchun futbol chempionatining sovrindor va oxirgi uch o'rinni olgan jamoalarning tartib raqamlarini aniqlang.

35. 33-masaladagi jadval uchun futbol chempionatida eng ko'p g'alabaga erishgan, durang o'ynagan hamda mag'lubiyatga uchragan jamoalarning tartib raqamlarini aniqlang.

36. n natural soni hamda $A(1:n, 1:4)$ haqiqiy sonlar jadvali berilgan bo'lsin. i -chi kesma uchlarining koordinatalari mos ravishda $(a_{i,1}, a_{i,2})$ va $(a_{i,3}, a_{i,4})$ bo'lsin. Eng uzun va eng qisqa kesmalarning uzunligi hamda tartib raqamlari topilsin.

37. n natural soni hamda n -tartibli belgili B kvadrat matrisa berilgan. Bu matrisa elementlaridan foydalanib, $C(1:n)$ ketma-ketlikni toping. Bunda agar i -chi satrda "+" belgisi "-" belgisidan ko'p bo'lsa, $c_i=1$, aks holda $c_i=0$.

38. 13×18 o'lchamli belgili A matrisa berilgan. Eng ko'p raqam qatnashgan satr nomerini aniqlang.

39. n natural soni hamda n -tartibli belgili B kvadrat matrisa berilgan. Uning qaysi ustunida eng kop turdagi belgilar qatnashgan?

40. $A[1..15, 1..10]$ jadvalda 15 ta o'ngkurash sportchilarning sport turlari bo'yicha olgan ballari, $B[1..15]$ jadvalda esa familiyalari berilgan bo'lsin. G'olib sportchilar familiyalarini aniqlang.

1.7-§. HARFIY KATTALIKLAR BILAN ISHLASH

Matnli ma'lumotlarni *char* tipidagi elementlar massivi sifatida qabul qilish mumkin. Quyidagi:

char R [18]

ko'rsatmasi *char* tipidagi 18 ta elementdan iborat R massivni e'lon qiladi. Uning biror belgisiga murojaat qilish uchun turgan o'rni ko'rsatiladi. Masalan, $K:=$ "MATEMATIKA-GEOMETRIYA" matni uchun $R[9]=$ "A" va $R[16]=$ "T" bo'ladi. *Eslatma.* *Char* tipidagi massivlarga uzunligi massiv diapazonidan katta bo'lgan matnlar qiymat qilib berilsa, keragidan ortiq qismi tashlab yuboriladi.

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. n natural soni va s_1, s_2, \dots, s_n belgilar ketma-ketligi berilgan. Shu belgilar ichida "a" harfi necha marta uchraydi?

2. S matn berilgan. Shu matnda "b" harfi necha marta uchraydi?

3. n natural soni va s_1, s_2, \dots, s_n belgilar ketma-ketligi berilgan bo'lsin. Quyidagilarni aniqlang:

a) "+" va "-" belgilarining har biri shu ketma-ketlikda necha marta uchraydi?

b) "+" va "-" belgilari birgalikda shu ketma-ketlikda necha marta uchraydi?

c) shu ketma-ketlikdagi barcha "!" belgilarini "." belgisi bilan almashtiring;

d) shu ketma-ketlikdagi har bir "." belgisini "..." belgilari bilan almashtiring;

e) ketma-ket kelgan nuqtalar guruhini bitta nuqta bilan almashtiring.

4. n natural soni va s_1, s_2, \dots, s_n belgilar ketma-ketligi berilgan. Shu ketma-ketlikda $s_i = "+"$ va $s_{i+1} = "-"$ bo'la oladimi?

5. n ta belgidan iborat bo'lgan S matn berilgan. Shu matnning nechanchi pozitsiyasidan boshlab "a" belgisi ikki marta ketma-ket keladi? Agar kelmasa, natija deb nol olinsin.

6. n ta belgidan iborat bo'lgan S matn berilgan bo'lsin.

a) birinchi vergul belgisi nechanchi o'rinda uchraydi?

b) oxirgi vergul belgisi nechanchi o'rinda uchraydi?

7. s_1, s_2, \dots, s_n belgilar ketma-ketligi berilgan. $s_1 \neq "!"$, ammo "!" belgisi berilgan ketma-ketlikda hech bo'lmaganda bir marta uchraydi. s_1, s_2, \dots, s_n birinchi "!" belgisidan avval kelgan belgilar ketma-ketligi bo'lsin. (n - oldindan ma'lum emas).

a) s_1, s_2, \dots, s_n ketma-ketlikda "y" harfi uchraydimi?

b) s_1, s_2, \dots, s_n ketma-ketlikda bo'sh joy belgisi necha marta uchraydi?

c) s_1, s_2, \dots, s_n ketma-ketlikda "y" harfi ko'pmi yoki "x" harfi?

d) s_1, s_2, \dots, s_n ketma-ketlikda "misol" so'zidagi barcha harflar qatnashadimi?

e) s_1, s_2, \dots, s_n ketma-ketlikda yonma-yon keluvchi bir xil belgilar mavjudmi?

f) s_1, s_2, \dots, s_n ketma-ketlikdagi eng katta raqamni aniqlang. U 7 dan kattami?

g) s_1, s_2, \dots, s_n ketma-ketlikda qatnashgan eng katta sonni toping.

8. n ta belgidan iborat bo'lgan S matn berilgan. Undagi barcha

“abcd” ko‘rinishidagi belgilar guruhini o‘chiring.

9. n ta belgidan iborat bo‘lgan S matn berilgan. Unda “:” belgisining borligi ma‘lum emas.

a) agar bo‘lsa, ungacha kelgan barcha belgilar ketma-ketligini toping;

b) agar bo‘lsa, oxirgi “:” b;elgisidan keyingi barcha belgilar ketma-ketligini toping.

10. n ta belgidan iborat bo‘lgan S matn berilgan bo‘lsin.

a) ketma-ket kelgan “a” harflarining eng katta sonini aniqlang;

b) “e” harfi besh marta ketma-ket keladimi;

c) bu matnda “abc” belgilar guruhi necha marta uchraydi?

d) undagi barcha “bola” so‘zlarini “lolalar” bilan almashtiring.

e) Bu ketma-ketlikga barcha (“ va ”) belgilari orasidagi belgilar guruhini o‘chiring. (‘ va ’) belgilari orasida boshqa bunday belgilar yo‘q deb faraz qiling;

f) undagi kichik lotin harflarni kattasi bilan almashtiring.

11. N ta belgidan iborat bo‘lgan S matn berilgan. Bu matnda “*” belgisi bormi? Bor bo‘lsa, undan keyingi belgini “-” bilan almashtiring.

12. N ta belgidan iborat S matn berilgan bo‘lsin. Bu matnda hech bo‘lmaganda bittisi nuqta mavjud. Shu nuqtadan avval kelgan barcha vergullarni o‘chiring hamda birinchi nuqtadan keyin kelgan barcha “+” larni “3” bilan almashtiring.

13. N ta belgidan iborat S matn berilgan bo‘lsin. Bu matnga kirgan barcha raqamlar yig‘indisi 3 ga bo‘linadimi?

14. N ta belgidan iborat bo‘lgan S matn berilgan. Bu matnda necha xil belgi qatnashgan?

15. N ta belgidan iborat bo‘lgan S matn berilgan. Bu matndagi ikki va undan ortiq marta ketma-ket kelgan barcha bo‘sh joy belgilari o‘rniga bittadan bo‘sh joy belgisini qo‘ying.

16. N ta belgidan iborat S matn berilgan bo‘lsin. Ikki tomonidan bo‘sh joy belgisi bilan ajratilgan, ammo orasida bitta ham bo‘sh joy belgisi bo‘lmagan belgilar ketma-ketligi so‘z deb ataladi.

a) berilgan matndagi so‘zlar sonini aniqlang;

b) oxirgi so‘zdagi “a” harflari miqdorini aniqlang;

c) “b” harfi bilan boshlanadigan so‘zlar sonini toping;

d) birinchi va oxirgi belgisi bir xil bo‘lgan so‘zlar sonini toping;

e) berilgan matndagi eng uzun so‘zni aniqlang;

f) matndagi eng qisqa so‘zda qancha belgi borligini aniqlang;

g) matndagi barcha “shu” so‘zlarini “ushbu” so‘zi bilan almashtiring.

17. N ta belgidan iborat bo‘lgan S matn berilgan. Bu matndagi barcha katta lotin harflarini alifboda ulardan keyin keladigan harf bilan almashtiring, “Z” esa o‘zgarmasin.

18. N ta belgidan iborat S matn berilgan bo‘lsin. Bu matndagi barcha raqamlarning o‘rta arifmetik qiymatini toping.

19. s_1, s_2, \dots belgilar ketma-ketligi berilgan. s_1 belgisi bo‘sh joy emas, ammo berilgan ketma-ketlikda bo‘sh joy belgisi hech bo‘lmaganda bir marta uchraydi. Matndagi birinchi bo‘sh joy belgisidan avval kelgan belgilar ketma-ketligi s_1, s_2, \dots, s_n bo‘lsin. n – oldindan ma‘lum emas. s_1, s_2, \dots, s_n ketma-ketlikni quyidagicha almashtiring:

a) barcha harf bo‘lmagan belgilarni o‘chirish orqali;

b) barcha kichik harflarni kattalari bilan almashtirish orqali;

c) nuqta bilan boshlangan raqamlar guruhidagi uchinchi raqamdan boshlab, raqamlarni o‘chirish orqali. Masalan: “ab+0.2003-1.12” matni “ab+0.20-1.12” ga almashadi;

d) raqamlar guruhi nol bilan boshlangan bo‘lsa, hamma boshlang‘ich nollarni o‘chirish orqali. Masalan: “ab+.12+002100csd-28d” matni “ab+.12+2100csd-28d” ga almashadi.

20. Ikki xonali son berilgan bo‘lsin. Bu sonni so‘zlar orqali ifodalang.

21. Ikki xonali son so‘zlar orqali berilgan bo‘lsin. Bu sonni raqamlar orqali ifodalang.

22. S matn berilgan bo‘lsin. Unda raqam bo‘lmagan belgi mavjudmi?

23. Dastlabki belgilari bo‘sh joy, qolganlari raqamlardan iborat bo‘lgan S matn berilgan bo‘lsin. Bo‘sh joylarni hisobga olmaganda eng katta raqam turgan o‘rinni aniqlang.

24. S matn “ $d_1+d_2+\dots+d_n$ ” ko‘rinishida yozilgan. Bu yerda $n>1$ va d_i – raqamlar. ($i=1\dots n$). Berilgan yig‘indini hisoblang.

25. S matn “ $d_1-d_2+d_3-d_4+\dots$ ” ko‘rinishida yozilgan. Bu yerda $n>1$ va d_i – raqamlar. ($i=1\dots n$). Berilgan arifmetik ifodaning qiymatini hisoblang.

26. Ikki so‘z berilgan bo‘lsin. Ularning birida mavjud bo‘lib, ikkinchisida bo‘lmagan harflarni aniqlang. Masalan, “professor” va “informatsiya” so‘zlari uchun javob “peinmai” bo‘ladi.

27. S matn berilgan bo‘lsin. Undagi so‘zlarni teskari tartibda o‘qishni tashkil qiling. Masalan: “Men o‘qishni sevaman” matni “Sevaman o‘qishni men” tarzida o‘qiladi.

1.8-§. GRAFIKLAR BILAN ISHLASH

Zamonaviy kompyuterlarda C++ dasturlash tili bilan ishlash uchun Turbo C hamda DEV C++ muhirlari ishlab chiqilgan. Grafiklar bilan ishlash uchun dastlab, bu muhirlarni grafik rejimga sozlab olish talab qilinadi.

DEV C++ muhitida grafiklar bilan ishlash uchun *graphics.h* moduli hamda *libbgi.a* kutubxonasi zarur bo'ladi. Ular ko'chirib olinganidan so'ng (bu fayllarni Internetdan ko'chirib olish mumkin), *libbgi.a* faylini DEV C++ o'rnatilgan papkaning LIB papkasiga, *graphics.h* ni esa INCLUDE papkasiga ko'chiriladi. So'ngra DEVCPP.EXE fayli ishga tushiriladi va uning TOOLS oynasidan *Compiler Options* tugmasi bosiladi. Uning ochilgan dialog oynasidagi *Add these commands to the linker command line* bayroqchasini o'rnatib, uning oynasiga:

```
-lbg -lgdi32 -lcomdlg32 -luuid -loleaut32 -ole32
```

ko'rsatmasi qo'shib qo'yiladi.

C++ tilida tasvirlar bilan ishlash uchun *graphics.h* moduli yaratilgan bo'lib, u o'z ichiga grafiklar bilan ishlash uchun mo'ljallangan ko'plab vositalarni oladi.

Grafiklar bilan ishlash rejalashtirilgan dasturning bosh qismiga

```
#include <graphics.h>
```

ko'rsatmasini qo'shib qo'yish talab qilinadi.

C++ tilida kompyuter uchun eng yaxshi drayverni tanlash operatori *detect* nazarda tutilgan. Uning ko'rinishi quyidagicha:

```
int gd=detect
```

Shundan keyin ekranni grafik rejimga o'tkazish uchun *initgraph* metodidan foydalaniladi:

```
initgraph (gd, gm, "yo'l")
```

Bu yerda: *gd* – drayver nomeri, *gm* – rejim nomeri, *yo'l* – tanlangan ish rejimi uchun zarur bo'lgan drayverlar joylashgan manzil. Agar *gd=0* bo'lsa, kompyuter uchun eng yaxshi drayverni muhit tanlaydi.

Displeyni grafik rejimdan matnli rejimga qaytarish ham mumkin. Buning uchun *closegraph()* funksiyasidan foydalaniladi.

C++ tilida ranglar bilan ishlash uchun maxsus konstantalar hamda xizmatchi so'zlar kiritilgan.

Rang	T.r.	O'zbekcha	Rang	T.r.	O'zbekcha
black	0	qora	darkgray	8	kulrang
blue	1	ko'k	lightblue	9	moviy
green	2	yashil	lightgreen	10	och yashil
cyan	3	to'q havorang	lightcyan	11	havorang

red	4	qizil	lightred	12	pushti
magenta	5	binafsha	lightmagenta	13	safsar
brown	6	jigarrang	yellow	14	sariq
lightgray	7	och kulrang	White	15	oq

Geometrik tasvirlar uchun avval rang tanlash lozim. Bu ish *setcolor* operatori yordamida amalga oshiriladi va umumiy ko'rinishda

```
setcolor (rang nomi yoki rangning tartib raqami)
```

tarzida yoziladi. Masalan,

```
setcolor(4) yoki setcolor(red)
```

buyruqlaridan biri bajarilgandan so'ng, to'navbatdagi *setcolor* yordamida boshqa rang tanlangunga qadar chizmalar qizil rangda hosil qilinadi.

Quyidagi jadvaldan C++ tilidagi ayrim metodlar o'rin olgan:

metodning ko'rinishi	ma'nosi
<i>putpixel (x, y, color)</i>	(x, y) koordinatali nuqtaga rang berish
<i>getpixel (x, y)</i>	(x, y) koordinatali nuqta rangini aniqlash
<i>line(x1, y1, x2, y2)</i>	uchlari (x1, y1) va (x2, y2) nuqtalarda yotgan kesma
<i>rectangle(x1, y1, x2, y2)</i>	diagonal uchlari (x1, y1) va (x2, y2) nuqtalarda yotgan to'g'ri to'rtburchak
<i>circle (x, y, radius)</i>	markazi (x, y) nuqta bo'lgan aylana
<i>setfillstyle (style, color)</i>	chizmaga shtrixovka (fon) berish
<i>bar(x1, y1, x2, y2)</i>	diagonali uchlari (x1, y1) va (x2, y2) nuqtalarda yotgan va joriy shtrixovka bilan to'ldirilgan to'g'ri to'rtburchak yasaydi
<i>fillellipse(x, y, xrad, yrad)</i>	ichki sohasi joriy shtrixovka bilan to'ldirilgan ellips chizadi
<i>settextstyle(shrift, yo'nalish, masshtab)</i>	ekranga chiqariladigan matn uchun shrift va masshtab tanlash
<i>outtextxy (X, Y, 'matn')</i>	ekranning (X, Y) pozitsiyasidan 'matn' ni chiqarish

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. Quyidagi geometrik figuralarni yasang:

- uchlari (100, 100), (150, 100) va (100, 150) nuqtalarda yotgan uchburchak;
- diagonal uchlari (80, 80) va (170, 150) nuqtalarda yotgan to'g'ri to'rtburchak;
- uchlari (120, 100), (140, 120), (140, 140), (120, 160), (100, 140) va (80, 150) nuqtalarda yotgan oltiburchak.

2. 1-masala topshiriqlaridagi figuralarni bo'yang.

3. Markazi ekran markazida joylashgan, tomonlari ekran tomonlariga parallel yoki perpendikulyar, tomoni 70 piksel bo'lgan kvadratni yasang va bo'yang.

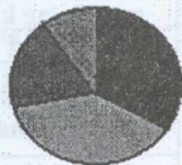
4. Markazi ekran markazida joylashgan, tomonlari ekran tomonlariga parallel yoki perpendikulyar, tomonlarining uzunligi 70 va 100 piksel bo'lgan to'g'ri to'rtburchak yasang va bo'yang.

5. Markazi ekran markazida joylashgan, radiusi 125 piksel bo'lgan doira tasvirini yasang va bo'yang.

6. a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 va a_6 haqiqiy sonlar berilgan. Eni 10 piksel, bo'yi berilgan sonlarga teng bo'lgan to'g'ri to'rtburchaklardan iborat diagramma yasang. Diagrammaning shkalalarini turli ranglarda ifodalang.

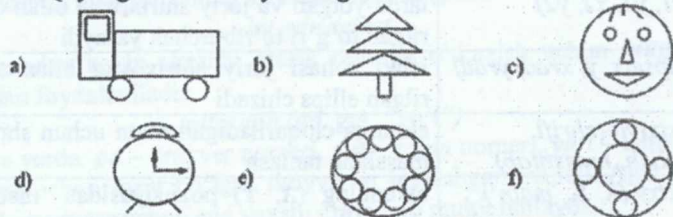
7. (100, 100) nuqtadan (150, 100) nuqtaga qarab yo'nalgan to'g'ri chiziq tasvirini hosil qiling.

8. Sektorli diagramma – bu sektorlarga bo'lingan doira bo'lib, uning har bir sektori yuzi berilgan sonlarga proporsional. Sektorlar bir-birlaridan ranglari bilan ajralib turadi. a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 va a_6 haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Shu sonlar uchun sektorli diagramma yasang.



9. Boshi ekran markazida joylashgan, vertikal va gorizontal strelkalar kesishuvidan hosil bo'ladigan Dekart koordinatalar tekisligi tasvirini yasang.

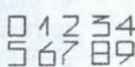
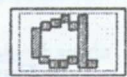
10. Quyidagi tasvirlarni yarating:



11. Quyidagi rasmda qo'lyozma "a" harfining bir necha marta kattalashtirilgan tasvirini ko'rib turibsiz.

a) uni ekranda hosil qiling;

b) qo'lyozma "c" harfini kattalashtirilgan tasvirini yasang.



12. Uycha tasvirini yarating. Bunda vaqti-vaqti bilan uy ichidagi chiroq yonib o'chsin. Chroqning yonib o'chishini klaviaturadagi biror tugmaga bog'lang.

13. N natural soni ($N \leq 999999$) berilgan. Uni xuddi

pochta konvertlaridagi kabi to'g'ri to'rtburchak va kesmalardan foydalan-gan holda ifodalang.

14. $y=kx$ chiziqli funksiyaning grafigini $k = 0.1, 0.2, \dots, 1.0$ lar uchun quring.

15. Quyidagi funksiyalarning grafiklarini yasang:

a) $y = 3x^2$;

b) $y = -6x^2 + 3x$;

c) $y = \frac{x^2 + 3x - 4}{x - 2}$;

d) $y = \frac{e^x}{3x^2 + 2x + 1}$;

e) $y = 3 - \frac{e}{\sin x} - \frac{3}{x^2}$;

f) $y = \frac{2x + e}{x^2 + 2x + 3}$

16. a va b haqiqiy sonlar hamda n natural soni berilgan. $y=f(x)$ funksiya $[a, b]$ oraliqda aniqlangan. Shu funksiyaning grafigini yasash uchun $y_i=f(x_i)$ qiymatlarni hisoblang. Bu yerda $x_i=a+ih, i=0, 1, 2, \dots, h = \frac{b-a}{n}$. Ekranda OX va OY o'qlarini tasvirlang hamda funksiyaning hisoblangan qiymatlariga qarab grafigini yasang. Grafikda huqta o'rniga "*" belgisidan foydalaning.

a) $y = |\sin x| + |\cos x|, a=0, b=\pi, n=40$;

b) $y = \sqrt{x^4 + 1}, a=-1, b=2, n=30$;

c) $y = x^2 e^{-|x|}, a=-1, b=3, n=40$;

d) $y = \frac{x-3}{x^2 + 2x + 1}, a=-1, b=4, n=50$.

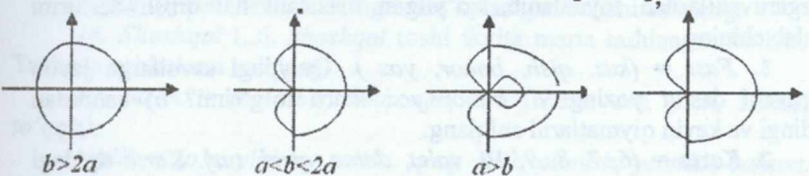
17. Parametrik ko'rinishda berilgan quyidagi egri chiziqlarning grafiklarini yasang:

a) markazi koordinatalar boshida yotgan r radiusli aylana:

$x = r \cos t, y = r \sin t, t \in [0, 2\pi]$;

b) katta va kichik yarim o'qlari r_1 va r_2 bo'lib, koordinata o'qlariga parallel bo'lgan ellips: $x = r_1 \cos t, y = r_2 \sin t, t \in [0, 2\pi]$;

c) paskal shilliqqurtlari. Bunda $b \geq 2a, a < b \leq 2a$ va $a \geq b$ bo'lgan hollarni ko'rib chiqishni unutmang. $a > 0, b > 0, t \in [0, 2\pi]$;



d) kardioida. $x = a \cos t(1 + \cos t), y = a \sin t(1 + \cos t), a > 0, t \in [0, 2\pi]$

18. Quyidagi tasvirlarni hosil qiling.



19. Aylana va unga ichki chizilgan muntazam oltiburchak chizing.

20. Aylana va unga tashqi chizilgan muntazam sakkizburchak tasvirini yasang.

21. Tomoni a ga teng bo'lgan kvadrat hamda unga ichki chizilgan, uchlari tashqi kvadrat tomonlari o'rtasida yotgan kvadrat tasvirini hosil qiling.

1.9-§. ELEMENTLARI SANALADIGAN TIPLAR

Elementlari sanaladigan yangi tiplarni e'lon qilish umumiy holda quyidagicha yoziladi:

enum tip_nomi {o'zgarmlar ro'yxati};

Shundan keyin bunday tiplar bilan ishlash mumkin bo'ladi. Kompilyator bu tipdagi o'zgaruvchilar faqat o'zgarmlar ro'yxatida ko'rsatilgan qiymatlarni qabul qilishini nazorat qiladi. Masalan:

Enum yangi {besh, olti, yetti, sakkiz};

ko'rsatmasi yordamida faqat *besh, olti, yetti, sakkiz* qiymatlaridan iborat bo'lgan *yangi* tipi e'lon qilindi. Bu holda *besh, olti, yetti, sakkiz* elementlari mos ravishda 0 dan boshlab 3 gacha bo'lgan tartib raqamiga ham ega bo'ladi.

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

Topshiriq. Ushbu bo'limda keltirilayotgan masalalar uchun to'plam yoki elementlari chegaralangan va sanaladigan tiplaridan birini e'lon qiling. Tipning nomi qavsdan tashqarida, uning qabul qiladigan qiymatlari esa qavslar ichida ko'rsatilgan. So'ngra bu tipga mansub bo'lgan o'zgaruvchilardan foydalanib, qo'yilgan masalani hal qilish dasturini ishlab chiqing.

1. *Fasl* = (*kuz, qish, bahor, yoz*). Quyidagi savollarga javob beruvchi dastur yozing: a) *bahor < yoz* sharti to'g'rimi? b) bahordan oldingi va keyin qiymatlarni aniqlang.

2. *Karta* = (*6, 7, 8, 9, 10, valet, dama, qirol, tuz*). *Karta* tipidagi ikkita ma'lumot berilgan bo'lsin. Ularning qaysi biri katta?

3. *Karta* = (*6, 7, 8, 9, 10, valet, dama, qirol, tuz*). *Karta* tipidagi holi bir xil bo'lgan ikkita ma'lumot berilgan bo'lsin. Ular necha ochkoni

tashkil qiladi?

4. *Karta* = (*6, 7, 8, 9, 10, valet, dama, qirol, tuz*). *Karta* tipidagi holi bir xil bo'lgan ikkita a va b ma'lumotlar berilgan bo'lsa, a -karta b -kartani ura oladimi?

5. *Hafta* = (*dushanba, seshanba, chorshanba, payshanba, juma, shanba, yakshanba*). *Hafta* tipidagi ikkita a va b ma'lumot berilgan bo'lsin. Bu ma'lumotlarning qaysi biri katta?

6. *Hafta* = (*dushanba, seshanba, chorshanba, payshanba, juma, shanba, yakshanba*). *Hafta* tipidagi ikkita a va b ma'lumot berilgan bo'lsin. Bu ma'lumotlar orasidagi farqni toping.

7. *Oy* = (*yanvar, fevral, mart, aprel, may, iyun, iyul, avgust, sentyabr, oktabr, noyabr, dekabr*). *Oy* tipidagi ikkita a va b ma'lumot berilgan bo'lsin. Bu ma'lumotlarning qaysi biri katta?

8. *Oy* = (*yanvar, fevral, mart, aprel, may, iyun, iyul, avgust, sentyabr, oktabr, noyabr, dekabr*). *Oy* tipidagi ikkita a va b ma'lumot berilgan bo'lsin. Bu ma'lumotlar orasidagi farqni toping.

9. *Oy* = (*yanvar, fevral, mart, aprel, may, iyun, iyul, avgust, sentyabr, oktabr, noyabr, dekabr*). N -nomerli *Oy* tipidagi ma'lumotdan keying ma'lumotni aniqlang.

10. *Oy* = (*yanvar, fevral, mart, aprel, may, iyun, iyul, avgust, sentyabr, oktabr, noyabr, dekabr*). m nomli oydan keyingi k -chi oy nomini toping. Bu yerda $m+k \leq 12$.

11. *Davlat* = (*Avstriya, Bolgariya, Gretsiya, Italiya, Fransiya*);

Poytaxt = (*Vena, Sofiya, Afina, Rim, Parij*);

Poytaxt tipidagi ma'lumot berilgan bo'lsin. Unga mos keladigan mamlakat nomini aniqlang.

12. *Davlat* = (*Avstriya, Bolgariya, Gretsiya, Italiya, Fransiya*);

Poytaxt = (*Vena, Sofiya, Afina, Rim, Parij*);

Davlat tipidagi ma'lumot berilgan bo'lsin. Unga mos keladigan poytaxt nomini aniqlang.

13. *Baho* = (*yomon, qoniarli, yaxshi, namunali*); x :*baho*; y :*2..5*;

y ning qiymati berilgan. Unga mos keladigan bahoni aniqlang.

14. *Shoshqol*: 1..6. *Shoshqol* toshi ikkita marta tashlangan bo'lsin. Tushgan ochkolarni aniqlang.

15. *birlik* = (*nol, bir, ikki, uch, to'rt, besh, olti, yetti, sakkiz, to'qqiz*);

o'nlik = (*o'n, yigirma, o'ttiz, qirq, ellik, oltmish, yetmish, sakson, to'qson*).

Yuzdan kichik bo'lgan x natural soni berilgan bo'lsin. Uni so'zlar orqali ifodalang.

16. Qadimgi yapon kalendari bo'yicha 60 yillik sikl qabul qilingan. Har bir sikl beshta 12 yillik davrga bo'lingan. Davrlar yashil, qizil, sariq, oq va qora tarzida nomlangan. Har bir davr 12 ta hayvon nomi bilan atalgan: sichqon, sigir, sher, quyon, ajdar, ilon, ot, qo'y, maymun, tovuq, it va to'ng'iz. Navbatdagi davr 1984-yil yashil sichqon yilidan boshlanadi. $1984 \leq x \leq 2100$ butun son berilgan. Uni eski yapon kalendari orqali ifodalang.

17. $f(n)$ funksiyasining qiymati n sonini harflar bilan yozish uchun kerak bo'ladigan belgilar soniga teng bo'lsin. $f(1)=3$ (bir), $f(4)=5$ (to'rt), $f(64)=13$ (oltmish to'rt) va hokazo. Barcha ikki xonali sonlar uchun $f(n)$ funksiya qiymatlarini aniqlang.

18. Uy hayvonlari (kamida 5 ta). Ko'rsatilgan hayvondan avval keladigan hayvon nomini aniqlang.

19. Uy hayvonlari (kamida 5 ta). Ko'rsatilgan hayvondan keyin keladigan hayvon nomini aniqlang.

20. Uy hayvonlari (kamida 5 ta). N va K soni berilgan bo'lsin. N dan K ta keyin keyin keladigan hayvon nomini aniqlang ($N + K \leq 12$).

21. O'quv qurollari (kamida 5 ta). Shunday tipdagi birinchi va oxirgi qiymatni ekranga chiqaring.

22. O'quv qurollari (kamida 5 ta). Shunday tipdagi ma'lumot berilgan bo'lsin. Uning turgan o'rini aniqlang.

23. Unli harflar. Berilgan unli harfdan avval keladigan barcha unli harflarni ekranga chiqaring.

24. Unli harflar. Berilgan unli harfdan keyin keladigan barcha unli harflarni ekranga chiqaring.

25. Reyting ballari. 10 ta talabaning to'plagan reyting ballari berilgan bo'lsin. Eng ko'p ball to'plagan talaba nomini aniqlang.

26. Reyting ballari. 10 ta talabaning to'plagan reyting ballari berilgan bo'lsin. Eng kam ball to'plagan talaba nomini aniqlang.

27. Reyting ballari. 10 ta talabaning to'plagan reyting ballari berilgan bo'lsin. Talabalarining o'rtacha ballarini aniqlang.

28. Oydagi sanalar (yanvardan boshlab tartib bilan). Oyning nomeri N va sana K berilgan bo'lsin. Shunday sana mavjudmi?

29. Oydagi sanalar (yanvardan boshlab tartib bilan). Oyning nomeri N va sana K berilgan bo'lsin. Keyingi kun sanasini aniqlang.

30. Oydagi sanalar (yanvardan boshlab tartib bilan). Oyning nomeri N va sana K berilgan bo'lsin. Undan avval keladigan sanani aniqlang.

1.10-§. PROTSEDURA-FUNKSIYA

C++ tilida foydalanuvchilar yangi funksiyalarni e'lon qilish hamda ulardan oddiy funksiyalar kabi foydalanish imkoniyati nazarda tutilgan.

Funksiyani aniqlash uning umumiy belgilari va jismini ko'rsatishdan iborat bo'lib, quyidagicha tuzilmaga ega:

```
funksiya_tipi funksiya_nomi (ro'yxat);
{
funksiya_jismi
}
```

Bu yerda *funksiya_tipi* – funksiya qaytaradigan ma'lumotning tipi (agar funksiya ma'lumot qaytarmasa bu tip *void* bo'ladi); *funksiya_nomi* o'zgaruvchi-identifikatorni anglatadi. Bu nom boshqa o'zgaruvchilar kabi takrorlanmas bo'lishi lozim; *ro'yxat* yoki bo'sh, yoki *void*, yoki alohida ko'rsatiladigan rasmiy o'zgaruvchilarning tiplari va nomlarini o'z ichiga olishi mumkin; *funksiya_jismi* turli amallar va ko'rsatmalar ketma-ketligidan iborat bo'lib, odatda, yuqorida ta'kidlanganidek, alohida olingan kichik bir masalani hal qilishga qaratiladi. Jismning so'nggi bajariladigan buyrug'i *return* bo'lib, u boshqaruvni funksiyaga murojaat qilish nuqtasiga uzatish (qaytarish) amalini bajaradi. Bu buyruq umumiy ko'rinishda

return ifoda;
yoki

return;
ko'rinishida yoziladi.

Funksiyaga murojaat qilganda rasmiy o'zgaruvchilar joriy o'zgaruvchilar bilan almashtiriladi va bunda tiplarining o'zaro mosligi qat'iy nazorat qilinadi.

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. x haqiqiy son berilgan bo'lsin. Quyidagi funksiyaning qiymatini hisoblang:

$$sh(x)tg(x+1) - tg^2(2+sh(x-1))$$

2. s va t haqiqiy sonlar berilgan. Hisoblang:

$$f(t, -2s, 1.17) + f(2.2, t, s-t)$$

Bu yerda $f(a, b, c) = \frac{2a - b - \sin c}{5 + |a - b - c|}$.

3. s va t haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Hisoblang:

$$[g(1.2, s) + g(t, s) - g(2s-1, st)] / g(2t, 3s)$$

Bu yerda: $g(a,b) = \frac{2a^2 + 3b}{a^2 + 2ab + 3b^2 + 5a^2b^3 + e^a - e^b}$.

4. y haqiqiy soni berilgan bo'lsin. Quyidagi funksiyaning qiymatini toping:

$$\frac{1.7t(0.25) + 2t(1+y)}{6-t(y^2-1)}, \quad \text{bu yerda: } t(x) = \frac{\sum_{k=0}^{10} \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)!}}{\sum_{k=0}^{10} \frac{x^{2k}}{(2k)!}}$$

5. a, b, c haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Hisoblang:
 $\frac{\max(a, a+b) + \max(a, b+c) + \max(a, a+c)}{1 + \max(a+bc, 1.15)}$

6. a, b, x, y haqiqiy sonlar berilgan. Quyidagi ifodaning qiymatini hisoblang:

$$\frac{\cos(a+bi) + \sin^2(x+yi)}{\cos(3ax+2byi) + \sin(x+yi)} \cdot \operatorname{ctg}(a+bi)$$

Bu yerda:

$$\cos(c+di) = \cos c \cdot \frac{e^d + e^{-d}}{2} + \sin c \cdot \frac{e^d - e^{-d}}{2} i$$

$$\sin(c+di) = \sin c \cdot \frac{e^d + e^{-d}}{2} + \cos c \cdot \frac{e^d - e^{-d}}{2} i$$

7. a, b, c, d haqiqiy sonlar berilgan. Hisoblang:

$$\frac{3e^{(a+bi)} + 4e^{c+di}}{5e^{2ac+3bdi}}. \quad \text{Bu yerda: } e^{x+yi} = e^x (\cos y + i \sin y).$$

8. a va b haqiqiy sonlar berilgan. Agar $u = \min(a, b)$ hamda $v = \min(2ab, 3a+b)$ bo'lsa, $\min(u+v^2, 3.14)$ ni hisoblang.

9. n va m natural sonlari hamda $a_1, \dots, a_n, b_1, \dots, b_m, c_1, \dots, c_{30}$ haqiqiy sonlari berilgan bo'lsin. Hisoblang:

$$t = \begin{cases} \min(b_1, \dots, b_m) + \min(c_1, \dots, c_{30}) & \text{agar } \max(a_1, \dots, a_n) \geq 0 \\ 1 + (\max(a_1, \dots, a_n))^2, & \text{boshqa hollarda} \end{cases}$$

10. k, l va m natural sonlari hamda $x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_m, z_1, \dots, z_m$ haqiqiy sonlari berilgan bo'lsin. Hisoblang:

$$t = \begin{cases} (\max(x_1, \dots, x_k) + \max(z_1, \dots, z_m)) / 2, & \text{agar } \max(x_1, \dots, x_k) \geq 0 \\ \min(y_1, \dots, y_l) + \max(z_1, \dots, z_m), & \text{boshqa hollarda} \end{cases}$$

11. s va t haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Hisoblang:

$$h(s,t) + \max(h^2(s-t, st), h^4(s-t, s+t)) + h(1+s, 1+t).$$

$$\text{Bu yerda: } h(a,b) = \frac{a}{1+b^2} + \frac{b}{1+a^2} - \frac{a+b}{ab} + 2.$$

12. a_0, \dots, a_6 haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. $x=1, 2, 3, 4$ lar uchun $p(x+1) - p(x)$ funksiyaning qiymatini hisoblang. Bu yerda:

$$p(y) = a_6 y^6 + a_5 y^5 + \dots + a_1 y + a_0.$$

13. a, b, c va d natural sonlari berilgan. Bu sonlar uchun a/b va c/d kasrlarni qisqarmaydigan kasr ko'rinishiga keltiring (ikki natural son eng katta umumiy bo'luvchisini – EKUBni topish funksiyasidan foydalaning).

14. $x_1, y_1, \dots, x_{10}, y_{10}$ haqiqiy sonlar berilgan. O'n burchak uchlarning koordinatalari mos ravishda $(x_1, y_1), \dots, (x_{10}, y_{10})$ bo'lsin. Shu o'n burchakning perimetrini hisoblang (Koordinatalari berilgan ikki nuqta orasidagi masofani topish funksiyasidan foydalaning).

15. To'rt burchak uchlarning koordinatalari berilgan bo'lsin. Koordinatalar boshi bo'lgan $(0, 0)$ nuqta shu to'rt burchak ichida yotadimi? (Uchlarning koordinatalari ma'lum bo'lgan uch burchak yuzini topish funksiyasini yozing)

16. Besh burchak uchlarning koordinatalari haqiqiy $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), (x_4, y_4)$ va (x_5, y_5) sonlardan iborat bo'lsin. Shu besh burchak yuzini hisoblang. (Uchlarning koordinatalari ma'lum bo'lgan uch burchak yuzini hisoblash funksiyasidan foydalaning).

17. $n > 2$ natural soni berilgan bo'lsin. Bu son uchun Goldbax gipotezasini¹ (ilmiy tomondan isbot qilinmagan, shuningdek, inkor ham qilinmagan g'oya) tekshiring (Natural sonni tub yoki tub emasligini tekshirish funksiyasidan foydalaning).

18. n natural soni berilgan bo'lsin. $n, n+1, \dots, 2n$ sonlarining orasida egizak tub sonlar² mavjud yoki yo'qligini aniqlang (Natural sonni tub yoki tub emasligini tekshirish funksiyasidan foydalaning).

19. Q sanoq sistemasidagi M haqiqiy soni P sanoq sistemasidagi N haqiqiy songa ko'paytiring. Natija 10 lik sanoq sistemasida ifodalansin (Sonning butun va kasr qismini 10 lik sanoq sistemasiga ot'kazish uchun funksiya yozing).

20. Uchta natural soni berilgan bo'lsin. Ularning eng katta umumiy bo'luvchisini toping (Ikkita natural soni uchun EKUBni topish funksiyasidan foydalaning).

21. Asoslari va balandligi mos ravishda $a_1, b_1, h_1, a_2, b_2, h_2$ bo'lgan trapetsiyalar berilgan bo'lsin. Ularning umumiy yuzasini hisoblang (trapetsiya yuzini hisoblash funksiyasidan foydalaning).

¹ Goldbax gipotezasi – bu gipotezaga ko'ra ikkidan katta bo'lgan har qanday juft sonni ikkita tub sonning yig'indisi shaklida ifodalash mumkin.

² Egizak tub son – agar ikki tub son orasidagi farq ikkiga teng bo'lsa, bu sonlar egizak tub sonlar deyiladi.

22. Ikki silindrning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu silindrlarning umumiy sirtini hisoblang (Silindr sirtini hisoblash funksiyasidan foydalaning).

23. Ikki silindrning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu silindrlarning yon sirtlari yig'indisini hisoblang (Silindr yon sirtini hisoblash funksiyasidan foydalaning).

24. Ikki silindrning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu silindrlarning umumiy hajmini hisoblang (Silindr hajmini hisoblash funksiyasidan foydalaning).

25. Ikkita konusning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu konuslarning umumiy sirtini hisoblang (Konus sirtini hisoblash funksiyasidan foydalaning).

26. Ikkita konusning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu konuslarning yon sirtlari yig'indisini hisoblang (Konus yon sirtini hisoblash funksiyasidan foydalaning).

27. Ikkita konusning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu konuslarning umumiy hajmini hisoblang (Konus hajmini hisoblash funksiyasidan foydalaning).

28. Asoslari kvadrat bo'lgan ikki piramidaning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu piramidalarning umumiy sirtini hisoblang (Piramida sirtini hisoblash funksiyasidan foydalaning).

29. Asoslari kvadrat bo'lgan ikki piramidaning balandligi va asosi uzunligi berilgan. Bu piramidalarning yon sirtlari yig'indisini hisoblang (Piramida yon sirtini hisoblash funksiyasidan foydalaning).

30. Asoslari kvadrat bo'lgan ikki piramidaning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu piramidalarning umumiy hajmini hisoblang (Piramida hajmini hisoblash funksiyasidan foydalaning).

1.11-§. PROTSEDURALAR

Protседuralar bilan ishlashga boshqa dasturlash tillarida (masalan, Paskal tili) alohida yondashuv nazarda tutulgan, C++ tilida esa protseduralar bilan funksiyalar shaklida ishlash mumkin. Faqat asosiy dasturga bitta qiymat qaytarilishi e'tiborga olinsa bo'ldi.

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. Uchta natural son berilgan. Ularning eng katta umumiy bo'luvchisini toping.

2. a , b , c va d haqiqiy sonlar berilgan. Bu kesmalarning qaysi uchliklaridan uchburchak tashkil qilish mumkin. Ana shunday uchburchak

yuzalarini hisoblang.

3. n natural soni hamda a_1, a_2, \dots, a_n va b_1, b_2, \dots, b_n haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan bo'lsin. Bu ketma-ketliklarning eng katta elementlaridan (agar shunday elementlar ko'p bo'lsa, tartib bo'yicha birinchisidan) keyingi barcha elementlarni $0,5$ soni bilan almashtiring.

4. n, k natural sonlari hamda a_1, a_2, \dots, a_n va b_1, b_2, \dots, b_n butun sonlar ketma-ketligi berilgan. Agar a_1, a_2, \dots, a_n ketma-ketlikning k ga teng bo'lmagan hadlari mavjud bo'lmasa, shu ketma-ketlikning dastlabki eng katta elementidan keyingi barcha hadlarini k soni bilan almashtiring, aks holda ketma-ketlikning barcha hadlarini ikkilantiring. b_1, b_2, \dots, b_n ketma-ketlik hadlarini ham xuddi shu usul bilan almashtiring.

5. $n_0, d_0, n_1, d_1, \dots, n_7, d_7, a, b$ butun sonlar berilgan bo'lsin. ($d_1 d_2 \dots d_7 \neq 0$). Goner sxemasi bo'yicha

$$\frac{n_7}{d_7} \left(\frac{a}{b}\right)^7 + \frac{n_6}{d_6} \left(\frac{a}{b}\right)^6 + \dots + \frac{n_0}{d_0}$$

ifodaning qiymatini hisoblang (Kasrning surat va maxrajini qisqarmaydigan holgacha keltirish hamda kasrlarni qo'shish va ko'paytirish protseduralarini yarating va foydalaning).

6. n natural soni hamda $x, y, a_n, b_n, a_{n-1}, b_{n-1}, \dots, a_0, b_0$ haqiqiy sonlar berilgan. Goner sxemasi bo'yicha kompleks koeffitsiyentli

$$(a_n + ib_n)(x + iy)^n + (a_{n-1} + ib_{n-1})(x + iy)^{n-1} + \dots + (a_0 + ib_0)$$

ko'phadning qiymatini hisoblang (Kompleks sonlar ustida arifmetik amallarni bajarish protseduralaridan foydalaning).

7. n natural soni hamda a_1, a_2, \dots, a_n butun sonlar berilgan bo'lsin. Bu ketma-ketlikning tub sonlardan iborat bo'lgan eng uzun qismini aniqlang.

8. n natural son berilgan. Agar n soni tub bo'lsa, uni $2^p - 1$ (bu yerda p -tub son) ko'rinishida ifodalash mumkinmi?

9. $x_1, y_1, \dots, x_{10}, y_{10}$ haqiqiy sonlar berilgan. O'nburchak uchlarining koordinatalari mos ravishda $(x_1, y_1), \dots, (x_{10}, y_{10})$ bo'lsin. Shu o'nburchak perimetrini hisoblang.

10. Beshburchak uchlarining koordinatalari berilgan bo'lsin. Koordinatalar boshi $(0, 0)$ nuqta shu beshburchak ichida yotadimi (uchlarining koordinatalari ma'lum bo'lgan uchburchak yuzini topish protsedurasidan foydalaning)?

11. $n > 2$ natural soni berilgan bo'lsin. Bu son uchun Goldbax gipotezasini tekshiring.

12. n natural soni berilgan bo'lsin. $n, n+1, \dots, 2n$ sonlari orasidagi egizak tub sonlarni aniqlang.

13. a , b va c butun sonlar berilgan bo'lsin. Ularning qaysi biri mukammal son³ hisoblanadi (Butun sonning mukammal ekanligini aniqlash protsedurasidan foydalaning)?

14. $x_1, y_1, \dots, x_6, y_6$ haqiqiy sonlar berilgan. Birinchi uchburchak uchlarining koordinatalari $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$, ikkinchisniki esa $(x_4, y_4), (x_5, y_5)$ va (x_6, y_6) bo'lsin. Birinchi uchburchak to'raligicha ikkinchi uchburchak ichida yotadimi? Agar yotsa, tashqi uchburchakning ichkisiga tegishli bo'lmagan qismi yuzini toping (Ikki nuqtani berilgan to'g'ri chiziqqa nisbatan bitta yarim tekislikka tegishli ekanligini⁴ aniqlash protsedurasida, ikki nuqta orasidagi masofani hisoblash protsedurasida hamda tomonlari ma'lum bo'lgan uchburchak yuzini hisoblash protseduralaridan foydalaning).

15. a , b va c matnlar berilgan bo'lsin. Har bir matndagi eng katta sonlar yig'indisini toping (Matnda uchraydigan eng katta sonni aniqlash protsedurasidan foydalaning).

16. a va b matnlar berilgan bo'lsin. Ularning har ikkalasi ham palindrom⁵ bo'la oladimi (Matnning palindrom ekanligini aniqlash protsedurasidan foydalaning)?

17. Asoslari va balandliklari mos ravishda $a_1, b_1, h_1, a_2, b_2, h_2$ bo'lgan trapetsiyalar berilgan bo'lsin. Ularning umumiy yuzasini hisoblang.

18. Ikki silindrning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu silindrlarning umumiy sirtini hisoblang (Silindr sirtini hisoblash protsedurasidan foydalaning).

19. Ikki silindrning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu silindrlarning yon sirtlari yig'indisini hisoblang (Silindr yon sirtini hisoblash protsedurasidan foydalaning).

20. Ikki silindrning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu silindrlarning umumiy hajmini hisoblang (Silindr hajmini hisoblash protsedurasidan foydalaning).

21. Ikkita konusning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu konuslarning umumiy sirtini hisoblang (Konus sirtini hisoblash protsedurasidan foydalaning).

22. Ikkita konusning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu konuslarning yon sirtlari yig'indisini hisoblang (Konus yon sirtini hisoblash protsedurasidan foydalaning).

³ mukammal son – o'zidan boshqa barcha bo'luvchilarining yig'indisiga teng bo'lgan son.

⁴ (p, r) va (s, t) nuqtalar $ax+by+c=0$ to'g'ri chiziqqa nisbatan bitta yarim tekislikda yotishi uchun $(px+ry+c)(sx+ty+c) > 0$ bo'lishi kerak.

⁵ Palindrom – o'ngdan va chapdan o'qilganda bir xil bo'lgan matn yoki son.

23. Ikkita konusning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu konuslarning umumiy hajmini hisoblang (Konus hajmini hisoblash protsedurasidan foydalaning).

24. Asoslari kvadrat bo'lgan ikki piramidaning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu piramidalarning umumiy sirtini hisoblang (Piramida sirtini hisoblash protsedurasidan foydalaning).

25. Asoslari kvadrat bo'lgan ikki piramidaning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu piramidalarning yon sirtlari yig'indisini hisoblang (Piramida yon sirtini hisoblash protsedurasidan foydalaning).

26. Asoslari kvadrat bo'lgan ikki piramidaning balandligi va asosi uzunligi berilgan bo'lsin. Bu piramidalarning umumiy hajmini hisoblang (Piramida hajmini hisoblash protsedurasidan foydalaning).

27. Har bir elementi 100 tagacha belgidan iborat bo'lgan $A(1:N)$ va $B(1:N)$ massivlar berilgan. Shu massivlarning har bir elementida eng ko'p uchraydigan belgini "*" belgisi bilan almashtiring (Massivning har bir elementida eng ko'p uchraydigan belgini aniqlash va uni "*" belgisi bilan almashtirish protsedurasidan foydalaning).

28. Uchta to'g'ri chiziqning tenglamalari berilgan bo'lsin.

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1 = 0 \\ a_2x + b_2y + c_2 = 0 \\ a_3x + b_3y + c_3 = 0 \end{cases}$$

Bu to'g'ri chiziqning har biri boshqasiga nisbatan qanday joylashgan (Ikki to'g'ri chiziqni bir-biriga nisbatan qanday joylashganligini aniqlovchi protsedurasidan foydalaning)?

29. N ta elementli haqiqiy sonli A vektor berilgan. Uning komponentalari kvadratlarining yig'indisi kattami yoki to'rtinchi darajalarining yig'indisimi (Komponentalar kvadratlarining yig'indisini topish protsedurasidan foydalaning)?

30. $N \times N$ o'lchovli A, B va C haqiqiy sonli massivlar berilgan bo'lsin. Bu massivlarning eng katta elementlari yig'indisi hamda eng kichik elementlarining ko'paytmasini toping (Massivning eng katta va eng kichik elementlarini aniqlash protsedurasidan foydalaning).

31. $a_0, \dots, a_{30}, b_0, \dots, b_{30}, c_0, \dots, c_{30}, x, y, z$ haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Quyidagi ifodaning qiymatini toping:

$$\frac{(a_0x^{30} + a_1x^{29} + \dots + a_{30})^2 - (b_0y^{30} + b_1y^{29} + \dots + b_{30})}{c_0(x+z)^{30} + c_1(x+z)^{29} + \dots + c_{30}}$$

32. 10×20 o'lchovli A, B va C massivlar berilgan bo'lsin. Quyidagi:

$$\frac{\|A\| + \|B\| + \|C\|}{\|A + B + C\|} \text{ ifodaning qiymatini toping.}$$

$$\text{Bu yerda: } \|D\| = \max_i |D_{1,i}| + \max_i |D_{2,i}| + \dots + \max_i |D_{10,i}|.$$

1.12-§. REKURSIYA

Agar dastur o'zini-o'zi funksiya sifatida foydalanadigan bo'lsa, bunday dasturlar rekursiv dastur deyiladi. Rekursiv dasturlar ikki turga bo'linadi:

- to'g'ri rekursiya. Bunda funksiya o'ziga-o'zi murojaat qiladi;
- yondosh rekursiya. Bunda 1-funksiya 2-funksiyaga, 2-funksiya esa 1-funksiyaga murojaat qiladi.

Rekursiv dastur yozish uchun, avvalo, 1) rekkurent munosabat; 2) shu munosabat uchun boshlang'ich holat aniqlangan bo'lishi shart. Rekkurent munosabat deganda biror jarayonning N va $N-1$ qadamlarni bog'lovchi munosabatlar tushuniladi. Masalan, $N! = N(N-1)!$ formulani $N!$ uchun rekkurent munosabat deb qarash mumkin. Bu munosabat uchun $1! = 1$ boshlang'ich holat bo'lib xizmat qiladi. Bu ma'lumotlarni hisobga olsak, faktorialni hisoblash masalasi uchun rekkurent munosabatlar quyidagicha bo'ladi:

$$N! = \begin{cases} N \cdot (N-1)!, & \text{agar } N > 1 \text{ bo'lsa} \\ 1, & \text{agar } N = 1 \text{ bo'lsa} \end{cases}$$

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

Topshiriq. Ushbu bo'limda keltirilayotgan masalalarni osongina rekursiyasiz ham hal qilishi mumkin. Shunday bo'lsa-da, bizning navbatdagi vazifamiz rekursiv dastur ishlab chiqishni o'rganishdan iborat bo'lgani sababli, barcha masalalar uchun rekursiv algoritmlar qurish talab qilinadi.

- Rekursiv $fakt(N)$ funksiyasini ishlab chiqing:
 $fakt(N) = N! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$

hamda bu funksiyadan foydalanib, berilgan 5 ta butun son uchun ularning faktoriallarini hisoblang.

- Birinchi masalada keltirilgan formula yordamida rekursiv $fakt(N)$ funksiyasini ishlab chiqing. Uning yordamida hisoblang:

$$C_N^M = \frac{N!}{M!(N-M)!}$$

- Rekursiv $fakt2(N)$ funksiyasini ishlab chiqing:

$$fakt2(N) = N!! = \begin{cases} 2 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (2 \cdot N), & \text{agar } N \text{ juft bo'lsa} \\ 1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2 \cdot N - 1), & \text{agar } N \text{ toq bo'lsa} \end{cases}$$

hamda berilgan 3 ta butun sonlar uchun ularning qo'sh faktoriallarini hisoblang.

- Haqiqiy X sonining butun sonli N darajasini hisoblash uchun rekursiv $PowerN(X, N)$ funksiyasini quring. Bunda quyidagi formulalardan foydalanish mumkin:

$$X^0 = 1;$$

$$X^N = (X^{N/2})^2, \quad N - \text{juft bo'lsa};$$

$$X^N = X \cdot X^{N-1}, \quad N - \text{toq bo'lsa};$$

$$X^N = 1/X_N, \quad N < 0 \text{ bo'lsa}.$$

Bu funksiyadan foydalanib X sonining uchta berilgan N -sonlari uchun N darajalarini hisoblang.

- Butun tipli N -Fibonachchi sonini hisoblaydigan $fib(N)$ rekursiv funksiyasini quring. Ma'lumki, Fibonachchi sonlari

$$f_0 = f_1 = 1; \quad f_n = f_{n-1} + f_{n-2}, \quad n = 3, 4, \dots$$

formula bilan aniqlanadi. Bu funksiya yordamida klaviaturadan kiritiladigan 5 ta butun son uchun Fibonachchi sonlarini hisoblang.

- Butun tipli N -Fibonachchi sonini hisoblaydigan $fib(N)$ rekursiv funksiyasini quring. Ma'lumki, Fibonachchi sonlari

$$f_0 = f_1 = 1; \quad f_n = f_{n-1} + f_{n-2}, \quad n = 3, 4, \dots$$

formula bilan aniqlanadi. Rekursiv murojaatlarni $fib(N)$ funksiyasiga qaraganda kamaytirish uchun Fibonachchining hisoblangan qiymatlarini saqlash maqsadida yordamchi massivdan foydalaning va unga $fib2(N)$ funksiyasini hisoblash uchun murojaat qiling. Bu funksiya yordamida klaviaturadan kiritiladigan 5 ta butun son uchun Fibonachchi sonlarini hisoblang.

- Berilgan N ta elementdan K tasining kombinatsiyalari $C(N, K)$ ni hisoblash uchun $combin(N, K)$ funksiyasini quring. Bunda quyidagi rekkurent munosabatlardan foydalanish mumkin:

$$C(N, 0) = C(N, N) = 1;$$

$$C(N, K) = C(N-1, K) + C(N-1, K-1), \quad 0 < k < N.$$

Funksiyaning barcha parametrlari butun sonlar. N natural soni K ning 5 ta qiymatlari uchun $C(N, K)$ larni hamda har bir son uchun rekursiv murojaatlar sonini aniqlang.

- Berilgan N ta elementdan K tasining kombinatsiyalari $C(N, K)$ ni hisoblash uchun $combin2(N, K)$ funksiyasini quring. Bunda quyidagi rekkurent munosabatlardan foydalanish mumkin:

$$C(N, 0) = C(N, N) = 1;$$

$$C(N, K) = C(N-1, K) + C(N-1, K-1), \quad 0 < k < N.$$

Funksiyaning barcha parametrlari butun sonlar. N ning qiymati 20 dan katta bo'lmasin. Rekursiv murojaatlar sonini kamaytirish uchun $C(N, K)$ ning hisoblangan qiymatlarini saqlash uchun ikki o'lchovli yordamchi massiv kiriting. Combin2 funksiyasini hisoblash zarur bo'lganda bu massiv elementlaridan foydalanish mumkin. N natural soni K ning 5 ta qiymatlari uchun $C(N, K)$ larni hamda har bir son uchun rekursiv murojaatlar sonini aniqlang.

9. X haqiqiy sonidan K darajali ildizni taqribiy hisoblash uchun $\text{root}(X, K, N)$ rekursiv funksiyasini quring. Bunda quyidagi formulalardan foydalanish mumkin:

$$Y_0 = 1, Y_{N+1} = Y_N - (Y_N - X / (Y_N)^{K-1}) / K, \quad N = 1, 2, \dots$$

Bu yerda Y_N fiksirlangan X va K lar uchun $\text{root}(X, K, N)$ ni anglatadi. X musbat haqiqiy son, K va N - butun sonlar. Berilgan X haqiqiy soni uchun uning K -darajali ildizini 5 ta N sonlari uchun hisoblang.

10. Ikkita musbat A va B sonlari uchun EKUB ni hisoblashga qaratilgan $\text{ekub}(A, B)$ funksiyasini quring. Unda Evklidning quyidagi algoritmidan foydalanish mumkin:

$$\text{ekub}(A, B) = \begin{cases} \text{ekub}(A, A \bmod B), & \text{agar } B \neq 0, \\ \text{ekub}(A, 0) = A, & \text{aks holda.} \end{cases}$$

Bu yerda mod amali bo'lish amali qoldig'ini anglatadi. Qurilgan funksiya yordamida berilgan A, B, C va D natural sonlari uchun $\text{ekub}(A, B)$, $\text{ekub}(A, C)$ va $\text{ekub}(A, D)$ larni hisoblang.

11. Berilgan K butun soni raqamlari yig'indisini sikl operatoridan foydalanmagan holda hisoblash uchun rekursiv $\text{DigitSum}(K)$ funksiyasini quring. Bu funksiya yordamida berilgan 5 ta sonning umumiy raqamlari yig'indisini toping.

12. N ($1 \leq N \leq 10$) o'lchamli butun sonli A massivning eng katta elementini sikl operatoridan foydalanmagan holda topish uchun rekursiv $\text{MaxElem}(A, N)$ funksiyasini quring. Bu funksiya yordamida elementlari mos ravishda N_A, N_B, N_C bo'lgan A, B va C massivlarning eng katta elementlari ko'paytmasini hisoblang.

13. S satrdagi raqamlar miqdorini sikl operatoridan foydalanmagan holda topish uchun rekursiv $\text{DigitCount}(S)$ funksiyasini quring. Bu funksiya yordamida berilgan 5 ta satrda mavjud bo'lgan raqamlarning umumiy sonini aniqlang.

14. Agar berilgan S satr palindrom bo'lsa true , aks holda false qiymatini oluvchi rekursiv $\text{Palindrome}(S)$ mantiqiy tipdagi funksiyani

quring. Bu funksiyada sikl operatoridan foydalanish mumkin emas. Burilgan 5 ta satr uchun Palindrome funksiyasi qiymatlarini aniqlang.

15. Quyidagi ifodaning qiymatini hisoblash uchun rekursiv $\text{asn}(x)$ funksiyasini quring:

$$\text{asn}(x) = \arcsin x = x + \frac{1}{2 \cdot 3} x^3 + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 5} x^5 + \frac{1 \cdot 3 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} x^7 + \dots$$

Bu funksiyadan foydalanib, $\text{asn}(2.3) + \text{asn}(1.2) + \text{asn}(1.35)$ ifoda qiymatini hisoblang.

16. Arifmetik progressiyaning birinchi hadi $a1$ va ayirmasi d berilgan bo'lsin. Bu progressiyaning N chi hadini hisoblash uchun rekursiv $\text{ar_pr}(a1, d, N)$ funksiyasini quring. Agar mos ravishda uchta arifmetik progressiyaning birinchi hadlari $a1, b1, c1$ va ayirmalari $d1, d2, d3$ berilgan bo'lsa, bu progressiyalarning dastlabki N, M, K ta hadlarini $\text{ar_pr}(a1, d, N)$ funksiyasidan foydalanib hisoblang.

17. Arifmetik progressiyaning birinchi hadi $a1$ va ayirmasi d berilgan bo'lsin. Bu progressiyaning dastlabki N ta hadlari yig'indisini hisoblash uchun rekursiv $\text{ar_pr_sum}(a1, d, N)$ funksiyasini quring. Agar uchta arifmetik progressiyaning birinchi hadlari $a1, b1, c1$ va ayirmalari $d1, d2, d3$ berilgan bo'lsa, bu progressiyalarning mos ravishda dastlabki N, M, K ta hadlarining yig'indisini $\text{ar_pr_sum}(a1, d, N)$ funksiyasidan foydalanib hisoblang.

18. Geometrik progressiyaning birinchi hadi $a1$ va mahraji d berilgan bo'lsin. Bu progressiyaning N chi hadini hisoblash uchun rekursiv $\text{geom_pr}(a1, d, N)$ funksiyasini quring. Agar mos ravishda uchta geometrik progressiyaning birinchi hadlari $a1, b1, c1$ va mahrajlari $d1, d2, d3$ berilgan bo'lsa, bu progressiyalarning dastlabki N, M, K ta hadlarini $\text{geom_pr}(a1, d, N)$ funksiyasidan foydalanib hisoblang.

19. Geometrik progressiyaning birinchi hadi $a1$ va mahraji d berilgan bo'lsin. Bu progressiyaning dastlabki N ta hadlari yig'indisini hisoblash uchun rekursiv $\text{geom_pr_sum}(a1, d, N)$ funksiyasini quring. Agar uchta geometrik progressiyaning birinchi hadlari $a1, b1, c1$ va ayirmalari $d1, d2, d3$ berilgan bo'lsa, bu progressiyalarning mos ravishda dastlabki N, M, K ta hadlarining yig'indisini $\text{geom_pr_sum}(a1, d, N)$ funksiyasidan foydalanib hisoblang.

20. N natural soni berilgan bo'lsin. Uning raqamlarini ekranga teskari tartibda chiqarish uchun rekursiv $\text{inver}(N)$ funksiyasini quring. Bu funksiya yordamida berilgan P, Q, R natural sonlarini ekranga teskari tartibda chiqaring.

21. Sonli ketma-ketlik quyidagi formulalar bilan hosil qilinadi:
 $f_0 = 1; f_{2n-1} = f_n + 1, f_{2n} = f_n$. Bu ketma-ketlikning K -chi xadini toping.

22. Nomanfiy m va n butun sonlari berilgan bo'lsin. Bu sonlar uchun Akkerman funksiyasini hisoblang:

$$A(n, m) = \begin{cases} m+1, & \text{agar } n = 0 \\ A(n-1, m), & \text{agar } n \neq 0, m = 0 \\ A(n-1, A(n, m-1)), & \text{agar } n > 0, m > 0. \end{cases}$$

23. N -darajali Lejandr ko'phadining x nuqtadagi qiymatini hisoblash uchun rekursiv $lej(n, x)$ funksiyasini quring. Bunda quyidagi formulalardan foydalanish mumkin:

$$P_0(x) = 1; P_1(x) = x; P_n(x) = \frac{(2n-1)P_{n-1}(x) - (n-1)P_{n-2}(x)}{n}$$

Bu funksiyadan foydalanib, $(lej(6, 1.3) + lej(8, 2.1)) / lej(7, 1.5)$ ifoda qiymatini hisoblang.

24. Quyidagi funksiyaning qiymatini rekursiv usulda hisoblang:

$$\ln(N+1) = \ln N + \left[\frac{1}{N} - \frac{1}{2N^2} + \frac{1}{3N^3} - \dots \right]$$

25. Quyidagi funksiyaning qiymatini rekursiv usulda hisoblang:

$$\ln \frac{1+x}{1-x} = 2 \left[x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \dots \right]$$

26. $f(x) = 0$ ko'rinishidagi algebraik tenglamaning $[a, b]$ oraliqdagi yechimlarini teng ikkiga bo'lish usuli bilan topish uchun rekursiv dastur ishlab chiqing. Undan foydalanib, $2x^3 - 3x^2 + 5x - 5 = 0$ tenglamaning $[1, 2]$ oraliqdagi yechimini toping.

27. Berilgan N soni uchun ketma-ketlik elementlarini hisoblang. Bu elementlar quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$T_0(x) = 1; T_1(x) = x; T_{n+1}(x) = 2xT_n(x) - T_{n-1}(x), \quad n \geq 2$$

28. Berilgan N soni uchun ketma-ketlik elementlarini hisoblang. Bu elementlar quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$T_0(x) = 1; T_1(x) = x; T_{n+1}(x) = [(2n-1)xT_n(x) - (k-1)T_{n-2}(x)]/2, \quad n \geq 2$$

29. Berilgan k soni uchun ketma-ketlik elementlarini hisoblang. Bu elementlar quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$L_0(x) = 1; L_1(x) = \beta + 1 - x; \\ kL_k(x) = (-x + 2k + \beta - 1)L_{k-1} - (k + \beta - 1)L_{k-2}(x), \quad k = 2, 3, \dots$$

30. Quyidagi funksiyaning qiymatini rekursiv usulda hisoblang:
 $y = \sin(\sin(\sin(\dots(\sin(x))))))$. Bu funksiyada \sin nomi n marta uchraydi.

31. Quyidagi funksiyaning qiymatini rekursiv usulda hisoblang:

$y = a / (b + a / (b + a / (b + a / (b + a / \dots))))$. Bu funksiyada bo'lish amali ($/$) n marta uchraydi.

1.13-§. YANGI MODULLAR YARATISH

1. Berilgan ikkita sonning o'rta arifmetik va o'rta geometrik qiymatlarini topish uchun modul yarating. Bu moduldan foydalanib, berilgan $(a, b), (c, d), (e, f)$ juftliklarning o'rta arifmetik va geometrik qiymatlarini hisoblang.

2. Berilgan ikkita sonning o'rta arifmetik va o'rta geometrik qiymatlarini topish uchun modul yarating. Bu moduldan foydalanib, berilgan (a, b, c) hamda (d, e, f) uchliklarning o'rta arifmetik va geometrik qiymatlarini hisoblang.

3. Berilgan uchta sonning o'rta arifmetik va o'rta geometrik qiymatlarini topish uchun modul yarating. Bu moduldan foydalanib, berilgan (a, b, s, d, e) hamda (a, c, d, e, f) beshliklarning o'rta arifmetik va geometrik qiymatlarini hisoblang.

4. Berilgan ikkita sonning eng kattasi va eng kichigini topish uchun modul yarating. Bu modul asosida berilgan a, b, c sonlarning eng kattasi va eng kichigini toping.

5. Berilgan uchta sonning eng kattasi va eng kichigini topish uchun modul yarating. Bu modul asosida berilgan (a, b, s, d, e) hamda (a, c, d, e, f) beshliklarning eng kattasi va eng kichigini toping.

6. Berilgan N natural soni tub bo'lsa - "1", aks holda - "0" qiymatni qaytaradigan modul yarating. Bu moduldan foydalanib, berilgan uchta N, M, K natural sonlarining tub yoki tub emasligini aniqlang.

7. Berilgan N natural soni 2 va 3 ga bo'linmasa - "1", 2 ga bo'lib, 3 ga bo'linmasa - "2", 2 ga bo'linmay, 3 ga bo'linsa "3" qiymatni qaytaradigan $f(N)$ funksiya modulini yarating. Bu moduldan foydalanib, berilgan uchta N, M, K natural sonlari uchun $f(N)$ funksiyasining qiymatlarini aniqlang.

8. R haqiqiy sonini m -darajaga ko'tarish uchun modul yarating. Bu moduldan foydalanib, quyidagi ifodaning qiymatini hisoblang:

$$\frac{(2 \cdot 3^4 + 1 \cdot 25^6) \cdot 2 \cdot 2^5}{1 \cdot 7^5 \cdot 3 \cdot 24^3}$$

9. $N!$ ni hisoblash modulini yarating. Bu moduldan foydalanib, quyidagi ifodaning qiymatini hisoblang:

$$C_6^4 = \frac{8!}{8!(8-4)!}$$

10. Ikki tomoni va ular orasidagi burchagi berilgan uchburchakning yuzi va perimetrini topish modulini yarating. Agar ikki uchburchakning ikkita tomoni va ular orasidagi burchaklari ma'lum bo'lsa, bu moduldan foydalanib, berilgan uchburchaklarning umumiy yuzasi va perimetrini hisoblang.

11. Uch tomoni berilgan uchburchakning yuzi va perimetrini topish modulini yarating. Agar ikki uchburchakning uchta tomoni ma'lum bo'lsa, bu moduldan foydalanib, berilgan uchburchaklarning umumiy yuzasi va perimetrini hisoblang.

12. Uchta burchagi graduslarda berilgan uchburchakning yuzi va perimetrini topish modulini yarating. Agar ikki uchburchakning uchta burchaklari ma'lum bo'lsa, bu moduldan foydalanib, berilgan uchburchaklarning umumiy yuzasi va perimetrini hisoblang.

13. Bir tomoni va unga yopishgan ikki burchagi berilgan uchburchakning yuzi va perimetrini topish modulini yarating. Agar ikki uchburchakning bitta tomoni va unga yopishgan ikkita burchaklari ma'lum bo'lsa, bu moduldan foydalanib, berilgan uchburchaklarning umumiy yuzasi va perimetrini hisoblang.

14. Uchlarining koordinatalari berilgan uchburchakning yuzi va perimetrini topish modulini yarating. Agar ikki uchburchak uchlarining koordinatalari ma'lum bo'lsa, bu moduldan foydalanib, berilgan uchburchaklarning umumiy yuzasi va perimetrini hisoblang.

15. To'g'ri burchakli uchburchakning bitta kateti va gipotenuzasiga ko'ra uning yuzi va perimetrini hisoblash modulini yarating. Agar ikki to'g'ri burchakli uchburchakning bittadan kateti va gipotenuzalari ma'lum bo'lsa, bu moduldan foydalanib, berilgan uchburchaklarning umumiy yuzasi va perimetrini hisoblang.

16. To'g'ri burchakli uchburchakning katetlariga ko'ra unga ichki chizilgan aylana uzunligini topish modulini yarating. Agar ikki to'g'ri burchakli uchburchakning katetlari ma'lum bo'lsa, bu moduldan foydalanib, berilgan uchburchaklarga ichki chizilgan aylanalarning umumiy uzunligini toping.

17. To'g'ri burchakli uchburchakning katetlariga ko'ra unga tashqi chizilgan aylana uzunligini topish modulini yarating. Agar ikki to'g'ri burchakli uchburchakning katetlari ma'lum bo'lsa, bu moduldan foydalanib berilgan uchburchaklarga tashqi chizilgan aylanalarning umumiy uzunligini toping.

18. To'rtburchak uchlarining koordinatalari bilan berilgan bo'lsa, uning yuzi va perimetrini topish modulini yarating. Agar ikki to'rtburchak uchlarining koordinatalari ma'lum bo'lsa, bu moduldan foydalanib, berilgan to'rtburchaklarning umumiy yuzasi va perimetrini hisoblang.

19. Asoslari va yon qirralari berilgan teng yonli trapetsiyaning yuzi va perimetrini hisoblash modulini toping. Agar ikki trapetsiyaning asoslari va yon qirralari ma'lum bo'lsa, bu moduldan foydalanib, berilgan trapetsiyalarning umumiy yuzasi va perimetrini hisoblang.

20. Kubning qirralari berilgan bo'lsin. Uning to'la sirtini hisoblash modulini toping. Agar ikkita kubning yon qirralari ma'lum bo'lsa, bu moduldan foydalanib, berilgan kublarning umumiy to'la sirtini hisoblang.

21. Kubning qirralari berilgan bo'lsin. Uning hajmini hisoblash modulini toping. Agar ikkita kubning yon qirralari ma'lum bo'lsa, bu moduldan foydalanib berilgan kublarning umumiy hajmini hisoblang.

22. Silindr yon sirtining yoyilmasi tomoni a bo'lgan kvadratdan iborat bo'lsa, uning hajmi va to'la sirtini hisoblash uchun modul yarating. Agar yon sirti kvadrat bo'lgan ikkita silindr berilgan bo'lsa, bu moduldan foydalanib, berilgan silindrlarning umumiy hajmi va to'la sirtlarini hisoblang.

23. Ikkita kompleks son ustida qo'shish va ayirish amallarini bajarish uchun modul yarating. Bu moduldan foydalanib, $(3+2i)$ va $(1+4i)$ sonlarning yig'indisi va ayirmasini hisoblang.

24. Ikkita kompleks son ustida ko'paytirish va bo'lish amallarini bajarish uchun modul yarating. Bu moduldan foydalanib, $(-2+3i)$ va $(3-5i)$ sonlarining ko'paytmasi va bo'linmasini hisoblang.

25. Ikkita kasr son ustida qo'shish va ayirish amallarini bajarish uchun modul yarating. Bu moduldan foydalanib, $\left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d}\right) - \left(\frac{a}{c} + \frac{b}{d}\right)$ ifodaning qiymatini hisoblang. Bu yerda a, b, c, d – butun sonlar.

26. Ikkita kasr son ustida ko'paytirish va bo'lish amallarini bajarish uchun modul yarating. Bu moduldan foydalanib, $\left(\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}\right) : \left(\frac{a}{d} \cdot \frac{b}{c}\right)$ ifodaning qiymatini hisoblang. Bu yerda a, b, c, d – butun sonlar.

27. Berilgan a va b sonlar uchun $(a+b)$ ifodaning 2 chi, 3 chi va 4 chi darajasini hisoblash uchun modul yarating. Bu moduldan foydalanib, berilgan a va b ($0 < a < 1; 0 < b < 1$) sonlari uchun quyidagi ifodaning qiymatini hisoblang:

$$\left(\left((a+b)^3 + (c+d)^4\right)^5 + (b+d)^3\right)^4$$

28. Kvadrat tenglamani yechish uchun modul yarating. Bu moduldan foydalanib, $x^2 + 6x - 9,5 = 0$; $2x^2 - 5x + 2 = 0$; $3x^2 + 8x - 3 = 0$ tenglamalarning ildizlarini hisoblang.

29. Kvadrat tenglamani yechish uchun modul yarating. Bu moduldan foydalanib, $2x^4 - 4x^2 - 2,5 = 0$ tenglama ildizlarini hisoblang.

30. Ikkita vektorning skalyar ko'paytmasini hisoblash uchun modul yarating. Bu moduldan foydalanib, $\vec{a}(a_1, a_2), \vec{b}(b_1, b_2), \vec{c}(c_1, c_2)$ vektorlar uchun $\vec{a} \cdot \vec{b}, \vec{a} \cdot \vec{c}, \vec{b} \cdot \vec{c}$ skalyar ko'paytmalarni hisoblang.

1.14-§. STRUKTURA YOKI ARALASH TIPLI MA'LUMOTLAR (YOZUVLAR)

C++ tilida strukturalar murakkab tuzilmaga ega bo'lgan ma'lumotlarni tavsiflash uchun qo'llanadi. Yangi struktura (aralash tipli ma'lumot yoki yozuv) umumiy ko'rinishda quyidagicha e'lon qilinadi:

```
struct tip_nomi {  
    1_tip 1-element;  
    2_tip 2-element;  
    ... ..  
    n_tip n-element;  
} [ro'yhat];
```

Masalan:

```
struct uquvchi {  
    char fam[25];  
    int klass, mat;  
}
```

Shundan keyin bu ma'lumotlar bilan boshqa standart tipdagi ma'lumotlar kabi ishlash mumkin. Masalan:

```
uquvchi x, y;
```

Struktura maydonlardagi nom va uning nomini yozish orqali murojaat qilish mumkin. Masalan:

```
uquvchi.fam = 'Aliyev Vali';  
uquvchi.mat = 5;
```

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

Topshiriq. Quyida taklif etilayotgan masalalar uchun:

- 1) masala shartida ko'rsatilgan maydonlar uchun struktura yoki yozuv yordamida ma'lumotlarning yangi tipini e'lon qiling;
- 2) elementlari yangi e'lon qilingan tipga mansub bo'lgan 10 ta elementli massiv tashkil qiling;
- 3) bu massiv va tiplardan foydalanib, masalani hal qilish dasturini ishlab chiqing.

1. **Tovar:** Mahsulotlarning nomi va bahosi uchun so'm va tiyinlar. Eng arzon va qimmat tovarlarning nomini aniqlang.

2. **Soat:** soat, minut va soniyalar. Joriy vaqtni kiriting va tushlikkacha (12:00:00) qancha vaqt qolganini aniqlang.

3. **Manzil:** familiya, shahar, ko'cha va uy nomeri. Ko'rsatilgan familiyadagi odamning manzilini aniqlang.

4. **Telefon:** kompaniya nomi, telefon raqamlari, abonent familiyasi va ismi. Ko'rsatilgan familiyadagi odamning telefoni haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

5. **Qaydnoma:** familiya, fan, informatikadan to'plagan ballari. O'rtacha baldan yuqori bal to'plagan talabalarning familiyalarini ekranga chiqaring.

6. **O'qituvchi:** familiyasi, fan, mehnat staji. Ko'rsatilgan familiyadagi o'qituvchi haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

7. **Sessiya:** talabaning familiyasi, oraliq, joriy va yakuniy nazoratlardan to'plagan ballari. Talabalar to'plagan umumiy ballariga ko'ra baholarini aniqlang.

8. **Kompleks son:** haqiqiy va mavhum qismlari. Jadvaldagi kompleks sonlarning umumiy yig'indisini toping.

9. **Tog':** cho'qqining nomi, balandligi, eng baland cho'qqi haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

10. **Doira:** radiusi, markazining O_x va O_y o'qlari bo'yicha koordinatalari. Koordinatalar boshiga eng yaqin joylashgan doiraning yuzini hisoblang.

11. **Sportchi:** familiyasi, yoshi, bo'yi, og'irligi. Yoshi ko'rsatilgan diapazondagi sportchilar orasida eng bo'yi balandini toping.

12. **O'quvchi:** sinfi, bo'yi, og'irligi. Ko'rsatilgan sinfdagi o'quvchilarning o'rtacha bo'yi va og'irligini toping.

13. **Qutb:** qutb koordinatalarining radiusi va burchagi. Dekart koordinatalar sistemasida berilgan (x, y) nuqta ko'rsatilgan qutb koordinatalari massivida uchraydimi?

14. **Odami:** jinsi, yoshi, bo'yi, og'irligi. Ko'rsatilgan yoshdagi ayollarning o'rtacha bo'yi va og'irligini aniqlang.

15. **Odami:** jinsi, yoshi, bo'yi, og'irligi. Berilgan massivda bo'yi bir xil bo'lgan ikkita odam mavjudmi?

16. **Domino:** chap va o'ng tomonidagi sonlar. Berilgan o'rindagi domino toshi to'g'ri terilganmi (avvalgi va keyingi toshlarning o'ng yoki chap tomonlari mos kelishini tekshiring)?

17. **Domino:** chap va o'ng tomonidagi sonlar. Domino toshlari massiv ko'rsatilgan tartibda terilishi mumkinmi (avvalgi va keyingi toshning o'ng yoki chap tomoniga keyingi toshning o'ng yoki chap tomoni mos kelishini tekshiring)?

18. **Sana:** yil, oy va kun nomerlari. Sizing tug'ilgan kuningiz sanasi ko'rsatilgan massivda keltirilganmi?

19. **Sana:** yil, oy va kun nomerlari. Sanalar massivdagi barcha ma'lumotlar to'g'ri ko'rsatilganmi?

20. **Fuqaro:** familiya, shahar, ko'cha, xonadon. Ko'rsatilgan shaharda yashovchi fuqarolar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

21. **Fuqaro:** familiya, shahar, uy manzili. Turli shaharlarda, ammo bir xil nomda yashovchi fuqarolar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

22. **Telefon kitobi:** familiyasi, ismi, nomeri, shahar, ko'cha. Telefon kitobida berilgan familiya va ismli abonentning mavjudligini aniqlang.

23. **Telefon kitobi:** familiyasi, ismi, nomeri, shahar, ko'cha. Telefon kitobida berilgan familiyali abonentlar haqidagi barcha ma'lumotlarni aniqlang.

24. **Telefon kitobi:** familiyasi, ismi, nomeri, shahar, ko'cha. Telefon kitobida berilgan shahar va ko'chada yashovchi abonentlar haqidagi barcha ma'lumotlarni aniqlang.

25. **DAN:** avtomobil nomi, markasi, ishlab chiqilgan yili, nomeri, egasining familiyasi. Yoshi berilgan sondan kichik bo'lgan barcha avtomobillar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

26. **DAN:** avtomobil nomi, markasi, ishlab chiqilgan yili, nomeri, egasining familiyasi. Ko'rsatilgan familiyali odam nomiga rasmiylashtirilgan barcha avtomobillar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

27. **Magazin:** tovar nomi, narxi (so'm va tiyin). Magazindagi barcha tovarlarning umumiy bahosi, o'rtacha narxi va undan qimmat bo'lgan tovarlar haqidagi ma'lumotlarni ekranga chiqaring.

28. **Xodim:** familiyasi, ismi, vazifasi, ishga kirgan yili, mehnat staji. Xodimlarning o'rtacha ish stajlarini aniqlang. Undan ko'p vaqt ishlayotgan xodimlar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

29. **Informatika:** o'quvchining familiyasi, sinfi, informatikadan olgan baholari. 9-sinfda o'qib, informatikadan "5" bahoga o'zlashtirayotgan o'quvchilar ro'yxatini aniqlang.

30. **Bemor:** familiyasi, yoshi, tashxisi, uy manzili. Berilgan kassalik bilan og'rikan bemorlar haqidagi barcha ma'lumotlarni aniqlang.

31. **Tovar:** nomi, ishlab chiqilgan yili, yaroqlilik muddati, miqdori, narxi. Yaroqlilik muddati tugagan tovarlar haqidagi barcha ma'lumotlarni va umumiy summasini aniqlang.

32. **Avtomobil:** nomi, markasi, ot kuchi, maksimal tezligi (km/s). Maksimal tezligi 180 km/s dan katta bo'lgan avtomobillar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

33. **"Xaridor":** familiyasi, ismi; jinsi; ko'chasi; kredit kartochka nomeri. Alisher Navoiy ko'chasidagi xaridorlar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

34. **Kinoteatrlar:** nomi, zallari soni, har bir zaldagi o'rindiqlar soni, ko'cha, uy nomeri. Eng katta kinoteatr haqidagi barcha ma'lumotlarni ekranga chiqaring.

1.15-§. FAYLLAR BILAN ISHLASH

Fayllar o'zining manzili hamda nomiga ega bo'ladi. Faylning nomi, odatda, ikki qismdan iborat bo'lishi mumkin: nom va kengaytma. Masalan:

D: /CPP /alamat.cpp

yozuvi *alamat.cpp* faylini anglatadi. Bu yerda *alamat* – fayl nomi, *.cpp* esa kengaytmasi. Bu faylning manzili – D diskdagi CPP papkasi.

Fayllar ustida qandaydir amallarni bajarish uchun avval ularni ochish lozim. Shundan so'ng, unda saqlanayotgan ma'lumotlar doirasida quyidagi amallarni bajarish mumkin:

- faylni yangidan tashkil qilish;
- yangi ma'lumotlarni yozish (qo'shish);
- fayldagi ma'lumotlarni o'qish.

Fayllar bilan ishlash uchun C++ tilida bir qator modullar kutubxonasi mavjud bo'lib, ularning eng soddasi *fstream.h* sanaladi. Fayllarni qayta ishlash uchun mo'ljallangan dasturlarda # *include <fstream.h>* ko'rsatmasi bo'lishi shart. Shundan keyin ma'lumot kiritish yoki o'qish uchun mo'ljallangan fayllar bilan ishlash imkoniyati paydo bo'ladi.

Fayllar bilan ishlashning eng oson usuli ma'lumotlar oqimini tashkil qilish bo'lib, u *Ofstream* xizmatchi so'zi bilan amalga oshiriladi. *Ofstream* dan keyin oqimni nima uchun tashkil qilinayotganligi va manzili ko'rsatiladi. Ayrim hollarda manzilni tushirib qoldirish ham mumkin. Bu holda fayl joriy katalogdan qidiriladi. Birinchi parametr faylni qanday maqsad uchun ochish kerakligini anglatadi. Maqsadlar quyidagicha bo'lishi mumkin:

Qiymat	Ma'nosi
<i>Fin</i>	Faylni o'qish uchun ochish
<i>fout</i>	Faylni yozish uchun ochish. Agar ko'rsatilgan nomdagi fayl mavjud bo'lsa, u saqlayotgan ma'lumotlar o'chiriladi va fayl yangidan yaratiladi. Aks holda, ko'rsatilgan manzil va nomdagi fayl hosil qilinadi.

Masalan: *ifstream fin ("D:\CPP\Tub_son.txt");*
ofstream fout ("Tub_son.txt").

Faylga yozilishi lozim bo'lgan ma'lumotlar oqimi
fout << ma'lumotlar ro'yxati;

buyrug'i yordamida ko'rsatiladi. Fayldagi ma'lumotlarni o'qish masalasi

fin >> ma'lumotlar ro'yxati;

ko'rsatmasi orqali hal qilinadi.

Fayl bilan ishlash tugaganidan keyin uni yopish talab qilinadi. Buning uchun `fout.close()`; yoki `fin.close()` buyruqlaridan foydalanish mumkin.

C++ dasturlash tilida dasturchilarga faylda ma'lumotlar qolgan yoki qolmaganini tekshiruvchi funksiya taklif etiladi:

`fin.eof()`;

Bu funksiya agar faylda o'qiladigan ma'lumotlar qolmagan bo'lsa – rost (*true*), boshqa hamma hollarda – yolg'on (*false*) qiymatga ega bo'ladi.

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. Haqiqiy sonlarning f fayli berilgan bo'lsin. Uning komponentalari ko'paytmasini toping.
2. Butun sonlarning f fayli berilgan bo'lsin. Komponentalarning birortasi ham nolga teng emas. Faylda qancha manfiy element bo'lsa, shuncha musbat elementlar mavjud. Yordamchi h faylidan foydalanib, f ning komponentalarini g ga shunday ko'chiringki, dastlab musbat, keyin manfiy elementlar joylashsin.
3. Butun sonlarning f fayli berilgan bo'lsin. Uning to'liq kvadratlarni ifodalovchi komponentalarini h fayliga ko'chiring.
4. Haqiqiy sonlarning f fayli berilgan bo'lsin. Uning eng katta va eng kichik komponentalari yig'indisini toping.
5. Turli sanalardan (yil, oy va kun nomerlari) iborat bo'lgan f fayli berilgan bo'lsin. Eng kichik sanani aniqlang.
6. Haqiqiy sonlarning f fayli berilgan bo'lsin. Uning komponentalari yig'indisi va ko'paytmasini toping.
7. Butun sonlarning f fayli berilgan bo'lsin. Unda juft komponentalari miqdorini aniqlang.
8. Butun sonlarning f fayli berilgan bo'lsin. Unda juft o'rinda turgan toq qiymatli komponentalarining yig'indisini aniqlang.
9. Matnli f berilgan bo'lsin. Uni g fayliga ko'chiring.
10. Belgili $f1$ va $f2$ fayllari berilgan bo'lsin. $f1$ dagi belgilar tartibini saqlagan holda $f2$ ga ko'chiring. Yordamchi h foydalanish mumkin.
11. Belgili f berilgan bo'lsin. Uning kamida ikkita komponentasi mavjud. Faylning dastlabki ikkita komponentasi raqam ekanligini aniqlang. Bo'lsa, bu raqamlarning yig'indisini hisoblang.
12. Butun sonli f fayli berilgan bo'lsin. Juft komponentalarni g fayliga ko'chiring.
13. Haqiqiy sonli f fayli berilgan bo'lsin. Toq nomerli o'rinda turgan komponentalarning moduli bo'yicha eng kattasini toping.

14. Haqiqiy sonli f fayli berilgan bo'lsin. Faylning oxirgi manfiy elementini toping.

15. Butun sonli f fayli berilgan bo'lsin. 3 ga bo'linib, 7 ga bo'linmaydigan komponentalarni g fayliga ko'chiring.

16. Belgili f fayli berilgan bo'lsin. Uning komponentalarini g fayliga ko'chiring.

17. Elementlari haqiqiy sonlardan iborat q fayli berilgan bo'lsin. Shu faylda sonlar o'sish tartibida yozilganmi yoki yo'qmi.

18. Elementlari haqiqiy sonlardan iborat p va q fayllari berilgan bo'lsin. Bu fayllar bir-biriga tengmi?

19. Haqiqiy sonlarning h fayli berilgan bo'lsin. Unda manfiy elementlar ko'pmi yoki musbatlarimi?

20. Haqiqiy sonlarning h fayli berilgan bo'lsin. $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_k, \dots$ sonlar h faylining elementlari bo'lsa, $a_1 - a_2 + a_3 - a_4 + \dots + (-1)^{k+1} a_k + \dots$ ni hisoblang.

21. Butun sonli g fayli berilgan bo'lsin. Undagi juft sonlarning yig'indisi hamda toq sonlarning ko'paytmasini hisoblang.

22. Butun sonli g fayli berilgan. Undagi toq sonlarning ikkilantirishdan hosil bo'lgan komponentalar o'rta arifmetik qiymatini hisoblang.

23. Butun sonlarning f fayli berilgan bo'lsin. Komponentalarning birortasi ham nolga teng emas. Faylda qancha manfiy element bo'lsa, shuncha musbat elementlar mavjud. Yordamchi h faylidan foydalanib, f ning komponentalarini g ga shunday ko'chiringki, avval toq, keyin juft komponentalar joylashsin.

24. Butun sonlarning f fayli berilgan bo'lsin. Komponentalarning birortasi ham nolga teng emas. Faylda qancha manfiy element bo'lsa, shuncha musbat elementlar mavjud. Yordamchi h faylidan foydalanib, f ning komponentalarini g ga shunday ko'chiringki, ikkita bir xil ishorali komponentalar yonma-yon kelmasin.

25. Butun sonlarning f fayli berilgan bo'lsin. Komponentalarning birortasi ham nolga teng emas. Faylda qancha manfiy element bo'lsa, shuncha musbat elementlar mavjud. Yordamchi h faylidan foydalanib, f ning komponentalarini g ga shunday ko'chiringki, ikkita musbat, ikkita manfiy tartibida joylashsin.

26. Butun sonlarning f fayli berilgan bo'lsin. Komponentalarning birortasi ham nolga teng emas. Faylda qancha manfiy element bo'lsa, shuncha musbat elementlar mavjud. Yordamchi h faylidan foydalanib, f ning komponentalarini g ga shunday ko'chiringki, uchta musbat, uchta manfiy tartibida joylashsin. Ortib qolgan elementlarni g ga to'g'ridan-to'g'ri ko'chiring.

27. Har birida N tadan butun son saqlanayotgan f va g fayllari berilgan bo'lsin. Bu fayllardagi bir xil o'rinda turgan elementlarning eng katta umumiy bo'luvchilarini h fayliga yozing.

28. Haqiqiy sonli f va g fayllarining komponentalari o'sish tartibida yozilgan. O'sish tartibini saqlagan holda bu fayllardagi ma'lumotlarni h fayliga ko'chiring.

29. Haqiqiy sonli f va g fayllarining komponentalari kamayish tartibida yozilgan. Kamayish tartibini saqlagan holda bu fayllardagi ma'lumotlarni h fayliga ko'chiring.

30. Haqiqiy sonli f fayli berilgan bo'lsin. Undagi sonlarni o'sish tartibida g fayliga ko'chiring. Bunda yordamchi p , q va t fayllardan foydalanish mumkin.

31. Butun sonli f va g fayllari berilgan bo'lsa, f ning g ga kirmagan elementlarini h fayliga ko'chiring.

32. Haqiqiy sonli f va g fayllari berilgan bo'lsa, f ning g ga kirmagan elementlarining o'rta arifmetik qiymatini hisoblang.

35. Fibonachchi sonlari ketma-ketligi

$$u_0 = u_1 = 1, u_{i+2} = u_{i+1} + u_i, i = 0, 1, 2, \dots$$

formula bilan aniqlanadi. K natural soni berilgan bo'lsin. K dan kichik bo'lgan barcha Fibonachchi sonlarini f fayliga yozing.

36. N natural soni berilgan bo'lsin. Undan kichik bo'lgan barcha tub sonlarni g fayliga yozing.

1.16-§. MATNLI FAYLLAR BILAN ISHLASH

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

Topshiriq. Keltirilgan masalalar mazmuniga mos ixtiyoriy matnli ma'lumotlardan fayl hosil qiling. Bu ma'lumotlarni o'qish va masala shartiga ko'ra qayta ishlashni tashkil qiling. Olingan natijalarni yangi matnli faylda saqlashni va ekranga chiqarishni ta'minlang.

1. "Odam": familiya, ismi, otasining ismi, jinsi, millati, bo'yi, tug'ilgan sanasi. Fayldagi eng yosh odam haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

2. "O'quvchi": familiyasi, ismi, otasining ismi, jinsi, bo'yi, og'irligi, tug'ilgan sanasi. 5-sinf o'quvchilari haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

3. "Talaba": familiyasi, ismi, otasining ismi, jinsi, tug'ilgan sanasi, oliy o'quv yurti, fakultet, kursi, o'rtacha bali. Barcha a'lochi talabalar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

4. "Xaridor": familiyasi, ismi, otasining ismi, jinsi, ko'chasi, telefon nomeri, kredit kartochkasi nomeri. Alisher Navoiy ko'chasi haqidagi xaridorlar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

5. "Bemor": familiyasi, ismi, otasining ismi, jinsi, bo'yi, og'irligi, tug'ilgan sanasi, kasalxonada nomeri, tashxis. 3-kasalxonadagi katarakta bilan og'rigan bemorlar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

6. "Avtomobil egasi": familiyasi, ismi, otasining ismi, jinsi, shahar, ko'cha, uy nomeri, avtomobil markasi, avtomobil nomeri, texpasport nomeri. VAZ markali avtomobillar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

7. "Harbiy": familiyasi, ismi, jinsi, tug'ilgan yili, viloyat, shahar, uy manzili, unvoni. Barcha leytenantlar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

8. "Xodim": familiyasi, ismi, jinsi, tug'ilgan yili; vazifasi, tabel nomeri; ishga kirgan yili. 2017-yilda ishga kirgan xodimlar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

9. "Telefon egasi": familiyasi, ismi, jinsi, tug'ilgan yili, viloyat, shahar, ko'cha, uy nomeri, telefon nomeri, operator. Telefon nomeri 99893 bilan boshlanadigan abonentlar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

10. "Abituriyent": familiyasi, ismi, otasining ismi, jinsi, tug'ilgan yili, viloyat, shahar, ko'cha, uy nomeri, fakultet, to'plagan umumiy ballari, o'tish bali. Matematika fakultetiga hujjat topshrib, o'tish balidan ko'proq bal to'plagan talabalar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

11. "Davlat": davlat nomi, poytaxti, davlat tili, aholisi, yer maydoni, davlat tuzumi. Aholisi 20 mln. dan ortiq bo'lgan davlatlar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

12. "Avtomobil": markasi, rangi, seriya nomeri, qayd qilish raqami, ishlab chiqilgan yili, bahosi. Ishlab chiqilganiga 2 yil va undan ortiq vaqt o'tgan avtomobillar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

13. "Tovar": nomi, narxi, saqlash muddati, ishlab chiqilgan vaqti, o'lchov birligi, miqdori. Yaroqlilik muddati 2017-yilda tugaydigan tovarlar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

14. "Kinofilm": nomi, rejissyor (familiyasi va ismi), ishlab chiqilgan yili, mamlakat, budjeti, sujeti. Stiven Spilberg rejissyorlik qilgan kinofilmlar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

15. "Reys": avtomobil markasi, nomeri, harakatni boshlash bekat, oxirgi bekat, yuk ko'tarish qobiliyati, bir birlik yukni tashish narxi, yuk miqdori, yukning umumiy qiymati. 2 t dan ko'p yukka mo'ljallangan avtomobillar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

16. "Avtobus": markasi, nomeri, harakatni boshlash bekat, oxirgi bekat, yo'lovchilar soni; yo'lkira. Samarqanddan Toshkentga qatnaydigan avtobuslar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

17. "Kitob": nomi, muallifi, nashr qilingan yili, nashriyoti, betlar soni, narxi. Muallifining familiyasi "O" xarfi bilan boshlanadigan kitoblar haqidagi ma'lumotlarni aniqlang.

18. **“Bino”**: shahar, ko’cha, bino tipi, qavatlar soni, xonadonlar soni, foydalanish muddati, kapital ta’irlashgacha qolgan muddat. Yoshi 50 dan o’tgan binolar haqidagi ma’lumotlarni aniqlang.

19. **“Dasturchi”**: familiyasi, ismi, otasining ismi, jinsi, tug’ilgan yili, ma’lumoti, dasturlash tili. Paskal tilida ishlaydigan dasturchilar haqidagi ma’lumotlarni aniqlang.

20. **“Olim”**: familiyasi, ismi, otasining ismi, jinsi, tug’ilgan yili, ma’lumoti, ilmiy darajasi, sohasi, vazifasi. Pedagogika fanlari nomzodlari haqidagi ma’lumotlarni aniqlang.

21. **“Nafaqaxo’r”**: familiyasi, ismi, otasining ismi, jinsi, tug’ilgan yili, ma’lumoti, nafaqaga chiqqan yili, nafaqa miqdori. 5 yildan ortiq nafaqaxo’r bo’lganlar haqidagi ma’lumotlarni aniqlang.

22. **“Futbolchi”**: familiyasi, ismi, otasining ismi, jinsi, tug’ilgan yili, jamoa nomi, jamoadagi mehnat staji, vazifasi, o’ynagan o’yinlari soni; gollari soni. O’z jamoasi uchun 50 dan ortiq o’yinda qatnashgan futbolchilar haqidagi ma’lumotlarni aniqlang.

23. **“Manekenchi ayol”**: familiyasi, ismi, otasining ismi, bo’yi, og’irligi, tug’ilgan yili, ma’lumoti, shahar, ko’cha, uy nomeri. Yoshi 20 dan kam bo’lgan manekenchi ayollar haqidagi ma’lumotlarni aniqlang.

24. **“Xalqaro kompaniya”**: nomi, Internet sayti, bosh ofis manzili, faoliyat turi, xodimlari soni, filiallari soni, mablag’i. Kompyuter texnologiyalari sohasida faoliyat ko’rsatadigan kompaniyalar haqidagi ma’lumotlarni aniqlang.

25. **“Sportchi”**: familiyasi, ismi, otasining ismi, jinsi, tug’ilgan yili, ma’lumoti, sport turi, staji, erishgan g’alabalari soni (olimpiada chempioni, jahon chempioni, mamlakat chempioni, viloyat chempioni). Yoshi 30 dan oshmagan olimpiada chempionlari haqidagi ma’lumotlarni aniqlang.

26. **“Tan soqchisi”**: familiyasi, ismi, otasining ismi, jinsi, tug’ilgan yili, ma’lumoti, uy manzili, staji, sport turi. Eng katta mehnat stajiga ega bo’lgan tan soqchilari haqidagi ma’lumotlarni aniqlang.

27. **“Zoopark”**: hayvon nomi, miqdori, o’rtacha yoshi, zoopark manzili (mamlakat, shahar, ko’cha, uy nomeri). Hind yo’lbarslari saqlanayotgan zooparklar haqidagi ma’lumotlarni aniqlang.

28. **“Dasturiy ta’minot”**: nomi, ishlab chiquvchi kompaniya nomi, ishlab chiqilgan yili, bahosi, foydalanuvchilar soni, keltirgan daromadi. 20000\$ dan ortiq daromad keltirgan dasturiy ta’minot haqidagi ma’lumotlarni aniqlang.

29. **“Multfilm”**: nomi, rejissyori, ishlab chiqilgan yili, mamlakati, narxi, budjeti, keltirgan daromadi. Budjetini qoplay olmagan multfilmlar haqidagi ma’lumotlarni aniqlang.

II BOB. DINAMIK STRUKTURALI MA’LUMOTLAR BILAN ISHLASH

2.1-§. DINAMIK MASSIVLAR

Massiv o’lchamlarini dasturning bajarilish vaqtida aniqlash (tanlash) mumkin. Bunday massivlar dinamik deb ataladi.

C++ tilida dinamik massivlarni e’lon qilish uchun *new* operatoridan keyin massiv elementlarining tipi va kvadrat qavslar ichida miqdorini ko’rsatish yetarli. Masalan,

```
int *ps = new int [10]; // int tipidagi 10 ta elementli blok
```

Bu holda *new* operatori ajratilgan blokning birinchi elementi manzilini *ps ko’rsatkichga o’zlashtiradi.

Agar massivni yaratish uchun *new* operatoridan foydalanilgan bo’lsa, u holda ajratilgan joyni bo’shatish uchun *delete* operatori quyidagicha yoziladi:

```
delete [] ps; // dinamik massiv band qilgan joy bo’shatiladi
```

Bu buyruqdagi kvadrat qavslar massivning alohida elementi band qilgan joyni emas, balki massiv to’laligicha band qilgan joyni bo’shatishni ta’minlaydi. Agar *new* operatori kvadrat qavslarsiz qo’llangan bo’lsa, u holda *delete* ham bunday qavslarsiz yoziladi.

Quyidagi dasturga e’tibor bering.

```
#include <iostream.h>
using namespace std
int main()
{
double *p3 = new double [3]; // uch element uchun joy
p3[0] = 0.2; // p3 massiv nomi sifatida talqin
p3[1] = 0.5; // qilinadi
p3[2] = 0.8;
cout << "r3[1] = " << r3[1] << "\n";
p3 = p3 + 1; // ko’rsatkich orttirilmoqda
cout << "Yangi p3[0] = " << r3[0] << "hamda";
cout << "p3[1] = " << p3[1] << "\n";
p3 = p3 - 1; // blok boshini ko’rsatadi
delete [] p3; // xotirani bo’shatish
return 0; }
```

Bu dastur quyidagi natijani beradi:

```
p3[1] = 0.5
Yangi p3[0] = 0.5 hamda p3[1] = 0.8
```

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. Memo ga bir nechta butun son kiriting va ulardan massiv hosil qiling. Massivning juft o'zida turgan elementlari yig'indisini toping.

2. N butun soni va N ta haqiqiy sonlarni kiriting. Manfiy elementlar sonini aniqlang.

3. N butun soni va N ta haqiqiy sonlarni kiriting. Moduli 7 dan katta bo'lgan elementlar ko'paytmasini aniqlang.

4. Memo ga haqiqiy sonlarni kiriting. Ulardan massiv hosil qiling. Massivning eng katta elementi turgan o'rinni aniqlang.

5. N butun soni va N ta haqiqiy sonlarni kiriting hamda massiv hosil qiling. Massivning eng kichik elementini aniqlang.

6. Memo ga bir nechta haqiqiy sonlarni kiriting. Ulardan massiv hosil qiling va bu massivning o'rta arifmetik qiymatini aniqlang.

7. Memo ga bir nechta haqiqiy sonlarni kiriting. Ulardan massiv hosil qiling va bu massivdagi nomanfiy elementlar sonini aniqlang.

8. Memo ga haqiqiy sonlarni kiriting va ulardan massiv hosil qiling. Bu massivning 3 ga karrali bo'lgan elementlari yig'indisini hisoblang.

9. Memo ga butun sonlari haqiqiy sonlarni kiriting va ulardan massiv hosil qiling. Massivning eng kichik elementi tartib nomerini toping.

10. Memo ga butun sonlari haqiqiy sonlarni kiriting va ulardan massiv hosil qiling. Massivning juft elementlari ko'paytmasini toping.

11. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Uning o'rta arifmetik qiymatidan katta bo'lgan elementlar sonini toping.

12. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivning elementlari qaysi sonlar oralig'iga tegishli?

13. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massiv elementlarini o'sish tartibida qayta joylashtiring.

14. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massiv elementlarini kamayishi tartibida qayta joylashtiring.

15. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivning birinchi manfiy elementi turgan o'rinni aniqlang.

16. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivning oxirgi manfiy elementi turgan o'rinni aniqlang.

17. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivning eng katta va eng kichik elementlari ko'paytmasini toping.

18. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivning eng katta va eng kichik elementlari orasidagi farqni toping.

19. N butun soni hamda N ta butun sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivda qiymati 20 ga teng bo'lgan element mavjudmi?

20. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivning ikkinchi musbat sonini toping.

21. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massiv elementlarini teskari tartibda qayta joylashtiring.

22. N butun soni hamda N ta butun sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivning 3 ga karrali bo'lmagan elementlarining o'rta arifmetikini toping.

23. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivning eng katta va birinchi elementlari o'rinni almashtiring.

24. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivning eng kichik va oxirgi elementlari o'rinni almashtiring.

25. N butun soni hamda N ta butun sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivda 20 soni necha marta uchraydi?

26. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massiv elementlari yig'indisini toping.

27. N butun soni hamda N ta butun sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivning birinchi yarmida nechta musbat son mavjud?

28. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivning $(-5, 7]$ oralikka tegishli bo'lgan elementlari yig'indisini toping.

29. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivning $[2, 5]$ oralikka tegishli bo'lgan elementlari ko'paytmasini toping.

30. N butun soni hamda N ta haqiqiy sonlarni kiriting va massiv hosil qiling. Bu massivning $[-5, 5]$ oralikka tegishli bo'lgan elementlari sonini toping.

31. Bir nechta butun sonlarni kiriting. Ularning juftlaridan massiv hosil qiling. Massivning musbat elementlari yig'indisini toping.

32. Bir nechta butun sonlarni kiriting. Ularning 0 soni uchraguncha bo'lgan qismidan massiv hosil qiling. Massivning musbat elementlari yig'indisini toping.

33. Bir nechta haqiqiy sonlarni kiriting. Ularning musbatlaridan birinchi, manfiylaridan ikkinchi massivni hosil qiling. Qaysi biri kattaroq?

34. Bir nechta haqiqiy sonlarni kiriting. Bu sonlarning $[-2, 3]$ oraliqqa tegishli bo'lganlaridan massiv hosil qiling. Bu massivdagi musbat elementlar sonini toping.

35. Bir nechta haqiqiy sonlarni kiriting. Bu sonlarning manfiylaridan massiv hosil qiling. Uning elementlari soni 5 tadan ko'pmi?

36. Bir nechta butun sonlarni kiriting. Bu sonlarning birinchi 10 soni uchraguncha bo'lgan qismidan massiv hosil qiling. Massivning manfiy elementlari yig'indisini toping.

37. Bir nechta butun sonlarni kiriting. Ularning manfiy va musbatlaridan ikkita massiv hosil qiling. Har bir massiv elementlari yig'indisini toping.

38. Bir nechta haqiqiy sonlarni kiriting. Ularning moduli 10 dan katta bo'lmagan qismidan massiv hosil qiling. Bu massivning o'rta arifmetik qiymatini toping.

39. Bir nechta haqiqiy sonlarni kiriting. Ularning moduli $[-1, 1]$ oraliqqa tegishli bo'lgan qismidan massiv hosil qiling. Bu massivning manfiy elementlari ko'pmi yoki musbatlarimi?

40. Bir nechta butun sonlarni kiriting. Ulardan musbat sonlar massivini hosil qilib, elementlarini o'sish tartibida joylashtiring.

41. Bir nechta butun sonlarni kiriting. Ular orasidagi 3 ga bo'linib, 2 ga bo'linmaydigan sonlardan massiv hosil qiling. Bu massivning eng kichik elementini toping.

42. Bir nechta haqiqiy sonlarni kiriting. Ularning moduli $[-1, 13]$ oraliqqa tegishli bo'lgan qismidan massiv hosil qiling. Bu massivda 10 dan katta bo'lgan elementlar mavjudmi?

43. Bir nechta haqiqiy sonlarni kiriting. Ularning moduli $[1, 13]$ oraliqqa tegishli bo'lgan qismidan massiv hosil qiling. Bu massivning elementlari arrasimon joylashganmi? ($a_1 \leq a_2 \geq a_3 \leq \dots$)

44. Bir nechta haqiqiy sonlarni kiriting. Ularning o'rta arifmetigidan katta bo'lmagan qismidan massiv hosil qiling. Bu massivning minimal elementining tartib nomerini toping.

2.2-§. STEK VA NAVBATLAR BILAN ISHLASH

Stek – bu bir tomonlama bog'langan ro'yxatning xususiy holi bo'lib, ma'lumotlarni qarab chiqish faqat uning uchi deb ataladigan tomonidan amalga oshiriladi. Steklar bilan boshqa amallarni bajarish nazarda tutilmagan. Steklar LIFO (last in – first out – oxirgi kelgan birinchi ketadi) prinsipida ishlaydi.

Navbat – bu bir tomonlama bog'langan ro'yxatning xususiy holi bo'lib, yangi elementlar uning bir uchidan, tanlab olish esa ikkinchi

uchidan amalga oshiriladi. Navbat uchun boshqa amallar nazarda tutilmagan. Tanlab olingan elementlar navbatdan chiqariladi. Navbatlar FIFO (first in – first out – birinchi bo'lib kelgan birinchi bo'lib ketadi) prinsipi asosida ishlaydi. Dasturlash amaliyotida navbatlar modellashtirish, operatsion tizimni boshqarish masalalarida, buferlashtirilgan kiritish va chiqarishda keng qo'llanadi.

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. Butun sonlardan stek hosil qiling. Stekning musbat elementlari ko'paytmasini toping. Stekdagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil qiling.

2. Haqiqiy sonlardan navbat hosil qiling. Navbatning musbat elementlari sonini aniqlang. Navbat ma'lumotlarini ko'rishni tashkil qiling.

3. N ta sonlardan iborat stek hosil qiling. Uning oxirgi elementga ko'rsatkichni ekranga chiqaring.

4. Kompyuter va uning xotira hajmi haqidagi ma'lumotlardan navbat hosil qiling. Navbatning birinchi ma'lumotini o'chiring. Qolgan kompyuterlarning umumiy hajmini aniqlang.

5. D soni hamda kamida ikkita elementdan iborat bo'lgan navbatning boshi va oxiriga ko'rsatkichlari P_1, P_2 berilgan bo'lsin. Navbatning oxiriga D qiymatli ma'lumotni qo'shing, birinchisini o'chiring. Navbat elementlari va o'chirilgan elementlarni ekranga chiqaring.

6. Haqiqiy sonlardan stek hosil qiling. Stekdagi maksimal elementni aniqlang. Stekdagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil qiling.

7. Talabaning familiyasi va o'rtacha ballaridan iborat stek yarating. Yangi talaba haqidagi ma'lumotlarni qo'shishni tashkil qiling. Stekdagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil qiling.

8. Telefon va uning narxi haqidagi ma'lumotlardan navbat tashkil qiling. Birinchi bo'lib kiritilgan telefon haqidagi ma'lumotlarni o'chiring. Navbatdagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil qiling.

9. Tog'larning nomi va balandligidan iborat stek yarating. Stekka yangi ma'lumot qo'shing. Stekdagi ma'lumotlar va tog'larning o'rtacha balandligini ko'rishni tashkil qiling.

10. Kitob nomi va bet sonidan iborat stek yarating. Stekka yangi ma'lumot qo'shing. Undagi ma'lumot, kitob sonini ko'rishni tashkil eting.

11. Talabaning familiyasi va o'rtacha to'plagan ballaridan iborat navbat tashkil qiling. Navbatga yangi talaba haqidagi ma'lumotni qo'shing. Navbatdagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil qiling.

12. To'g'ri burchakli uchburchakning katetlari haqidagi ma'lumotlardan navbat tashkil qiling. Navbatga yangi ma'lumot qo'shing. Navbatdagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil qiling. Ro'yhat boshida turgan uchburchak haqidagi ma'lumotlarni ekranga chiqaring.

13. Uy va xonadon nomerlaridan iborat stek yarating. Stekka yangi ma'lumot qo'shishni hamda undagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil eting.

14. N musbat butun son hamda bo'sh bo'lmagan ro'yxatning boshi va oxiriga ko'rsatkichlar – $P1$ va $P2$ berilgan bo'lsin. Navbatning dastlabki N ta elementlarini ko'rish va o'chirishni tashkil qiling. Elementlar o'chirilganidan keyin ular egallagan joy bo'shatilsin.

15. Haqiqiy sonlardan navbat hosil qiling. Stekka yangi ma'lumot qo'shing. Undagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil qiling.

16. Tovarning nomi va narxidan iborat ma'lumotlar uchun stek hosil qiling. Stekka yangi tovar haqidagi ma'lumotlarni qo'shing. Stekdagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil qiling va tovarlarning o'rtacha narxini aniqlang.

17. O'quv quollarining nomi va narxidan iborat ma'lumotlar uchun stek hosil qiling. Stekka yangi tovar haqidagi ma'lumotlarni qo'shing. Stekdagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil qiling. Ruchkalarning umumiy narxini aniqlang.

18. Butun sonlardan stek hosil qiling. Stek elementlari orasidan juftlarining o'rta arifmetik qiymatini aniqlang. Stekdagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil qiling.

19. Protsessorning nomi, takt chastotasi va yadrolari sonidan iborat ma'lumotlar uchun navbat hosil qiling. Navbatga yangi protsessor haqidagi ma'lumotlarni qo'shing. Navbat elementlarini ko'rishni tashkil eting hamda protsessorlar haqidagi ma'lumotlarni ekranga chiqaring.

20. Butun sonlardan navbat hosil qiling. Navbatdagi sonlarning o'rtacha arifmetik qiymatini aniqlang. Navbat elementlarini ko'rishni tashkil qiling.

21. Butun sonlardan navbat hosil qiling. Navbatdagi juft sonlar miqdorini aniqlang. Navbat elementlarini ko'rishni tashkil qiling.

22. Kitobning nomi va narxi haqidagi stek hosil qiling. Stekka yangi kitob haqidagi ma'lumotlarni qo'shing. Stekdagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil qiling hamda kitoblarning o'rtacha narxini aniqlang.

23. Butun sonlardan navbat hosil qiling. Navbatdagi musbat sonlar miqdorini aniqlang. Navbat elementlarini ko'rishni tashkil qiling.

24. Bank mijozlarining familiyas va hisob raqamlaridagi summalardan iborat ma'lumotlardan navbat hosil qiling. Hisob raqamida 1000000 so'mdan ortiq mablag' saqlanayotgan mijozlar sonini aniqlang. Navbat elementlarini ko'rishni tashkil qiling.

25. Disk va uning hajmi haqidagi ma'lumotlardan stek hosil qiling. Stekka yangi disk haqidagi ma'lumotlarni qo'shing. Stek elementlarini ko'rishni tashkil qiling hamda eng katta hajmli diskni toping.

26. Butun sonlardan navbat hosil qiling. Navbatdagi musbat sonlar orasida $[-5, 5]$ oraliqda yotganlari miqdorini aniqlang. Navbat elementlarini ko'rishni tashkil qiling.

27. Stekka xodimning familiyasi va oylik maoshi haqidagi ma'lumotlarni joylang. Stekka yangi xodim haqidagi ma'lumotlarni ham kiriting. Stek elementlarini ko'rishni hamda xodimlarning o'rtacha oylik maoshlarini aniqlashni tashkil qiling.

28. Haqiqiy sonlardan navbat hosil qiling. Navbatga yangi haqiqiy sonlarni qo'shing. Navbatda turgan sonlarning ichida nechitasi manfiy ekanligini toping. Navbat elementlarini ko'rishni tashkil qiling.

29. Monitor, uning diagonali va narxlaridan iborat ma'lumotlardan stek yarating. Stekka yangi monitor haqidagi ma'lumotlarni qo'shing. Stekdagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil qiling.

30. Guruhdagi talabalarning familiyasi va o'rtacha to'plagan ballaridan navbat hosil qiling. Navbatga yangi ma'lumot qo'shing. Guruh talabalarining o'rtacha balini aniqlang. Navbatdagi ma'lumotlarni ko'rishni tashkil qiling.

31. Butun sonlardan stek tashkil qiling. Bunda bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalaning. Unga yangi son qo'shish hamda stekdan elementni o'chirish amallarini nazarda tuting. Stekka 4, 3, 1, 2, 4 sonlarini joylang va stekdagi ma'lumotlarni ekranga uzating. Stekdan bitta elementni o'chiring. Stekdagi sonlar orasidan eng kichigini toping.

32. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, haqiqiy sonlardan navbat tashkil qiling. Unga yangi son qo'shish hamda navbatdan elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Navbatga $-2.2, 2.3, 5.1, 6.7$ sonlaridan navbat tashkil qiling. Navbatdagi uchinchi elementni o'chiring va 1.9 sonini navbatga joylashtiring. Navbatdagi sonlarning ko'paytmasini hisoblang.

33. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, matnli ma'lumotlardan stek tashkil qiling. Unga yangi son qo'shish hamda navbatdan elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Stekka "abc", "ali", "vali", "men" matnlarini kiriting. Stekdagi ikkinchi elementni o'chiring va "The end" matnini stekka joylashtiring. Undagi ikkita belgili ma'lumotlarni aniqlang.

34. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, matnli ma'lumotlardan navbat tashkil qiling. Unga yangi son qo'shish hamda navbatdan elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Navbatga "one", "two", "three", "four" matnlarini kiriting va bu ma'lumotlarni navbatdan ekranga chiqaring. Navbatdagi uchinchi elementni o'chiring va "dastur" matnini stekka joylashtiring. Navbatdagi matnlarning umumiy uzunligini aniqlang va ma'lumotlarni yana bir marta ekranga uzating.

35. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, butun sonli ma'lumotlar stegini tashkil qiling. Unga yangi elementni qo'shish hamda elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Stekka 1, 2, 3, 4, 5 sonlarini kiriting va bu ma'lumotlarni stekdan ekranga chiqaring. Stekdagi uchinchi elementni o'chiring va ma'lumotlarni yana bir marta chop eting. Stekdagi sonlarning o'rta arifmetigini aniqlang.

36. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, haqiqiy sonli ma'lumotlar navbatini tashkil qiling. Unga yangi elementni qo'shish hamda elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Navbatga 2.1, 1.5, 2.3, 4.5 sonlarini kiriting va navbatdagi ma'lumotlarni ekranga chiqaring. Navbatdagi birinchi elementni o'chiring va ma'lumotlarni yana bir marta chop eting. Stekdagi sonlarning umumiy yig'indisini toping.

37. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, haqiqiy sonli ma'lumotlar navbatini tashkil qiling. Unga yangi elementni qo'shish hamda elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Navbatga 2.2, 3.5, 2.1, 4.7 sonlarini kiriting va navbatdagi ma'lumotlarni ekranga chiqaring. Navbatdagi ikkinchi elementni o'chiring va 2.9 sonini navbatga qo'shib, ma'lumotlarni yana bir marta chop eting. Navbatdagi sonlarning umumiy yig'indisini toping.

38. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, matnli ma'lumotlardan stek tashkil qiling. Unga yangi elementni qo'shish hamda elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Stekka "sdf", "ssd4", "ikki", "olti" matnlarini joylang va stekdagi ma'lumotlarni ekranga chiqaring. Stekdan ikkita elementni o'chiring va ma'lumotlarni yana bir marta chop eting. Stekdagi eng qisqa matnni aniqlang.

39. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, matnli ma'lumotlardan navbat tashkil qiling. Unga yangi elementni qo'shish hamda elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Navbatga "bir", "ikki", "uch", "besh" matnlarini joylang va bu ma'lumotlarni ekranga chiqaring. Navbatga "sakkiz" matnini qo'shing va ma'lumotlarni yana bir marta chop eting. Navbat elementlarining umumiy uzunligini aniqlang.

40. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, butun sonli ma'lumotlar stegini tashkil qiling. Unga yangi elementni qo'shish hamda elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Stekka -5, 4, -2, 3, 6 sonlarini joylang va bu ma'lumotlarni ekranga chiqaring. Stekka 7 sonini qo'shing va ma'lumotlarni yana bir marta chop eting. Stekdagi juft sonlarning yig'indisini toping.

41. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, haqiqiy sonli ma'lumotlar navbatini tashkil qiling. Unga yangi elementni qo'shish hamda elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Navbatga 2.2, 3.2, -3.2, 3.6

sonlarini joylang va bu ma'lumotlarni ekranga chiqaring. Navbatga 2.7 sonini qo'shing va ma'lumotlarni yana bir marta chop eting. Navbatdagi moduli 1 dan kichik bo'lgan sonlarning yig'indisini toping.

42. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, matnli ma'lumotlardan stek tashkil qiling. Unga yangi elementni qo'shish hamda elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Stekka "Students", "of", "the", "group", "teacher" matnlarini joylang va bu ma'lumotlarni ekranga chiqaring. Stekning ikkinchi elementini o'chiring va "three" matnini qo'shing va ma'lumotlarni yana bir marta chop eting. Stekdagi "t" harfi bilan boshlanadigan so'zlarni chop eting.

43. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, matnli ma'lumotlardan navbat tashkil qiling. Unga yangi elementni qo'shish hamda elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Navbatga "one", "two", "three", "four", "five", "six" matnlarini joylang va bu ma'lumotlarni ekranga chiqaring. Navbatning biror elementini o'chiring va "eight" matnini qo'shing, so'ngra ma'lumotlarni yana bir marta chop eting. Navbat elementlaridan "s" yoki "t" harflari bilan boshlanadigan so'zlar miqdorini aniqlang.

44. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, haqiqiy sonli ma'lumotlar stegini tashkil qiling. Unga yangi elementni qo'shish hamda elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Stekka 12.2, -3.2, 9.2, 11.1, 23.6 sonlarini joylang va bu ma'lumotlarni ekranga chiqaring. Stekka 10.8 sonini qo'shing va ma'lumotlarni yana bir marta chop eting. Stek elementlaridan moduli 10 dan katta bo'lganlari yig'indisini toping.

45. Bir bog'lanishli ro'yxatdan foydalanib, matnli ma'lumotlardan navbat tashkil qiling. Unga yangi elementni qo'shish hamda elementni o'chirish amallarini hisobga oling. Navbatga "one", "two", "three", "four", "five", "six" matnlarini joylang va bu ma'lumotlarni ekranga chiqaring. Navbatning biror elementini o'chiring va "ten" matnini qo'shing va ma'lumotlarni yana bir marta chop eting. Navbatning uchta belgili elementlari miqdorini aniqlang.

46. Ikkita bo'sh bo'lmagan navbat berilgan bo'lsin. Ularning boshi va oxirlari mos ravishda (P1, P2) (P3, P4) bo'lsin. Har bir navbat elementlari o'sish tartibida tartiblangan. O'sish tartibini saqlagan holda bu navbatlarni bitta navbatga birlashtiring. Ajratish va xotirani tozalash amallaridan foydalanish mumkin emas. Ma'lumot maydoni (data)ni o'zgartirmang.

47. Arifmetik ifodalarni teskari polyak yozuvida ifodalash mumkin. Unda amal belgisi operandalardan keyin yoziladi. Masalan, "1 + 2" yozuviga "1 2 +", "1 + 2 * 3" yozuviga "1 2 3 * +", "(1 + 2) * (3 + 4)" ga esa "1 2 + 3 4 + *" mos keladi. Teskari polyak yozuvidan iborat matn

berilgan bo'lsin. Sonlar va amal belgilari bir-biridan bo'sh joy bilan ajratilgan. Stekdan foydalanib, bu ifodaning qiymatini hisoblang. **Ko'rsatma:** matn stekka joylanadi. Amal belgisi uchraganda unga nisbatan ikkita son stekdan chaqiriladi, joriy amal qo'llanadi, natijasi stekka yozib qo'yiladi.

48. Bo'sh matn, "(P)", "{P}", "[P]" ko'rinishidagi (bu yerda P – to'g'ri qavsli ifoda) matnlar to'g'ri qavslar sanaladi. Masalan, "{}O[]", "{}{OO}[]" to'g'ri qavsli, "{}]", "{[]}" – esa to'g'ri qavsli emas. Turli qavslardan ("(", ")", "{", "}", "[", "]") iborat matn berilgan bo'lsin. Bu matnning to'g'ri qavsli matn ekanligini aniqlang. **Ko'rsatma:** Matnning barcha belgilarini navbat bo'yicha tahlil qiling. Ochilgan qavslarni stekka joylang. Yopilgan qavslar uchun stekdan ochilgan qavsni chaqiring va ularni bir-biriga mos kelishini tekshiring.

49. N natural soni hamda ikkita bo'sh bo'lmagan navbat berilgan bo'lsin. Ularning boshi va oxirlari mos ravishda (P1, P2) (P3, P4) bo'lsin. Birinchi navbat elementlaridan N tasini ikkinchi navbatning oxiriga joylashtiring. Agar birinchi navbatda elementlar soni N tadan kam bo'lsa, uning barcha elementlari ikkinchi navbatga yoziladi. Ikkinchi navbatning bosh va oxirgi elementlarining yangi adreslarini ekranga chiqaring.

50. 10 ta butun son berilgan bo'lsin. Ularning toqlaridan birinchi navbatni, juftlaridan ikkinchi navbatni hosil qiling. Sonlarning tartibi ularning navbatlardagi o'zaro tartiblariga mos keladi. Dastlab, birinchi navbatning bosh va oxirgi elementlariga, so'ngra ikkinchi navbatning bosh va oxirgi elementlariga ko'rsatkichlarni ekranga uzating.

51. Ikkita bo'sh bo'lmagan navbat berilgan bo'lsin. Ularning bosh va oxirlari mos ravishda (P1, P2) (P3, P4) bo'lsin. Birinchi navbat elementlarini ikkinchi navbatning oxiriga joylashtiring. Ikkinchi navbatning bosh va oxirgi elementlarining yangi adreslarini ekranga chiqaring.

2.3-§. RO'YXATLAR

Elementlarni bir-biri bilan bog'lashning eng sodda usuli – bu har bir elementning o'zidan keyingi element bilan bog'lanishidir. Ma'lumotlarni bunday usulda bog'lanishi bir tomonlama ro'yxat deb ataladi.

Agar buning ustiga har bir element o'zidan oldingisi bilan ham bog'langan bo'lsa, bunday bog'lanish ikki tomonlama ro'yxat deyiladi. Agar ikki tomonlama ro'yxatning oxirgi elementi ro'yxatning birinchi (bosh) elementi bilan bog'lansa, halqali ro'yxat hosil bo'ladi.

Ro'yxatni faqat butun sonlardan iborat bo'lsin desak, uning har bir elementini o'zidan avvali va keyingi elementlar bilan bog'lash zarur bo'ladi. Bu jarayonni quyidagicha tavsiflash mumkin:

*struct Node{ int d; Node *next; Node *prev; };*

Bu yerda: *next – avvalgi elementga, *prev – esa keyingi elementga ko'rsatkich.

SAVOL VA TOPSHIRIQLAR

1. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling va uning 4 ga karrali elementlari o'rta arifmetik qiymatini toping.
2. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling va uning 5 ga karrali elementlari yig'indisini toping.
3. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning 7 dan katta bo'lgan elementlari sonini toping.
4. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning birinchi manfiy elementidan keyin 10 sonini joylang.
5. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning birinchi musbat elementidan keyingisini o'chiring.
6. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning dastlabki 9 elementidan avvalgi elementini o'chiring.
7. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning 1.25 ga teng bo'lgan elementlarini o'chiring.
8. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning dastlabki 11 ga teng bo'lgan elementidan avvalgi elementini 22 bilan almashtiring.
9. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning har bir manfiy elementidan keyin 2.3 ga teng bo'lgan elementni qo'shing.
10. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning har bir musbat elementidan keyingi elementlarini o'chiring.
11. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil eting. Uning 5-elementidan oxirgi elementigacha bo'lgan sonlarning o'rta arifmetik qiymatini hisoblang. Agar elementlar soni 5 tadan kam bo'lsa, 0 chiqarilsin.
12. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning -10 dan kichik bo'lgan birinchi elementini o'chiring.
13. Matnli ma'lumotlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning katta lotin harflari boshlanadigan elementlarini ekranga chiqaring.
14. Matnli ma'lumotlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Bu ro'yxatning raqam bilan tugaydigan elementlarini o'chiring.
15. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning har bir 5 ga teng bo'lgan elementidan oldinga 7 va 8 sonlarini joylashtiring.

16. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning har bir 3 ga teng bo'lgan elementidan keyin 4 va 5 sonlarini joylashtiring.

17. Matnli ma'lumotlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Bu ro'yxatdagi lotin harflarining umumiy sonini ekranga chiqaring.

18. Matnli ma'lumotlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Bu ro'yxatdagi raqamlarning umumiy yig'indisini ekranga chiqaring.

19. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning birinchi va oxirgi elementlarini o'chiring. Ro'yxatning bo'sh yoki faqat bitta elementdan iborat bo'lishi mumkinligini nazarda tuting.

20. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Unda ketma-ket kelgan bir xil elementlardan birinчисini o'chiring.

21. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Unda ketma-ket kelgan bir xil elementlar miqdorini aniqlang.

22. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning oxirgi ikkita elementini o'chiring. Ro'yxatning bo'sh yoki faqat bitta elementdan iborat bo'lishi mumkinligini nazarda tuting.

23. Matnli ma'lumotlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Bu ro'yxatdagi uzunligi eng kichik bo'lgan elementlarni o'chiring.

24. Matnli ma'lumotlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Bu ro'yxatdagi uzunligi eng katta bo'lgan elementlarni o'chiring.

25. Matnli ma'lumotlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Bu ro'yxatdagi uzunligi 3 dan kichik bo'lgan barcha elementlarni o'chiring.

26. Matnli ma'lumotlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Bu ro'yxatdagi uzunligi 5 dan katta bo'lgan barcha elementlarni o'chiring.

27. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning har bir manfiy elementdan keyin kelgan bitta elementni o'chiring. O'chirilgan elementlar yig'indisini hisoblang.

28. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning har bir musbat elementdan keyin kelgan bitta elementni o'chiring. O'chirilgan elementlar o'rta arifmetik qiymatini hisoblang.

29. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning maksimal elementini ro'yxat oxiriga qo'shing.

30. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning minimal elementini ro'yxat boshiga qo'shing.

31. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning har bir musbat elementini takroran kelishini ta'minlang.

32. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning toq o'rinda keladigan birinchi juft elementini o'chiring.

33. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning [-2, 2] diapazonga tegishli bo'lgan barcha elementlarini o'chiring.

34. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning [-3, 3] diapazonga tegishli bo'lmagan barcha elementlarini o'chiring.

35. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil eting. Uning 3 ga karrali bo'lgan elementlarini o'chiring va oxiriga 8 elementini qo'shing.

36. Matnli ma'lumotlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Bu ro'yxatdagi raqam bilan boshlangan barcha elementlarni o'chiring, ro'yxatning qolgan qismidagi "*" belgilarining umumiy sonini aniqlang.

38. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning kasr qismi 0,5 dan katta bo'lgan barcha elementlarini o'chiring va qolgan elementlarning o'rta arifmetik qiymatini toping.

39. Butun sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Uning 2 dan 7 gacha bo'lgan elementlaridan avval 0 sonini kiriting. 7 dan katta bo'lgan elementlarning o'rta arifmetik qiymatini toping.

40. Haqiqiy sonlardan bir tomonlama ro'yxat tashkil qiling. Unga elementlarning o'rta arifmetik qiymatini toping va o'rta arifmetik qiymatdan katta bo'lgan elementlardan avval 11 sonini ro'yxatga qo'shing.

41. Haqiqiy sonlardan siklik ikki tomonlama ro'yxat hosil qiling. Qiymati 3 ga teng bo'lgan har bir elementdan avvalgi elementni o'chiring.

42. Butun sonlardan siklik ikki tomonlama ro'yxat hosil qiling. Qiymati 10 ga teng bo'lgan oxirgi elementni o'chiring.

43. Butun sonlardan siklik ikki tomonlama ro'yxat hosil qiling. Qiymati 5 dan kichik bo'lgan barcha elementlarni o'chiring.

44. Haqiqiy sonlardan siklik ikki tomonlama ro'yxat hosil qiling. Har bir musbat elementdan avval 2,5 sonini ro'yxatga kiriting.

45. Bir tomonlama ro'yxatning bosh elementiga ko'rsatkich P1 berilgan. Bu ro'yxatni ikki tomonlama (faqat o'zidan avvalgi element bilan emas, balki keyingi element bilan ham bog'lanishi) ro'yxatga aylantiring. Birinchi elementdan avvalgi element maydoni nol bo'ladi. Zanjimi teskari tartibda ekranga chiqaring.

46. Butun sonlarning bo'sh bo'lmagan ikki tomonlama ro'yxatining bosh elementiga ko'rsatkich P1 berilgan bo'lsin. Qiymati toq bo'lgan barcha elementlarni takroran ikki marta kelishini ta'minlang. Ro'yxatning birinchi almashtirilgan elementiga ko'rsatkichni ekranga chiqaring.

47. Butun sonlarning bo'sh bo'lmagan ikki tomonlama ro'yxatining bosh elementiga ko'rsatkich P1 berilgan bo'lsin. Qiymati toq bo'lgan barcha elementlarni takroran ikki marta kelishini ta'minlang. Ro'yxatning oxirgi almashtirilgan elementiga ko'rsatkichni ekranga chiqaring.

48. Kamida ikkita butun sonlarning ikki tomonlama ro'yxatining bosh elementiga ko'rsatkich P1 berilgan bo'lsin. Ro'yxatning barcha toq o'rinda turgan elementlarini o'chiring va qolgan qismining oxirgi

elementiga ko'rsatkichni ekranga chiqaring. O'chirilgan elementlar band qilgan xotirani bo'shatishni nazarda tuting.

49. Kamida ikkita butun sonning ikki tomonlama ro'yxatining bosh elementiga ko'rsatkich P1 berilgan bo'lsin. Ro'yxatning barcha toq qiymatli elementlarini o'chiring va qolgan qismining bosh elementiga ko'rsatkichni ekranga chiqaring. O'chirilgan elementlar band qilgan xotirani bo'shatishni nazarda tuting.

50. K (>0) butun soni va bo'sh bo'lmagan ikki tomonlama ro'yxat elementlaridan biriga ko'rsatkich -P0 berilgan bo'lsin. Bu elementni K pozitsiya oldinga suring. Agar ro'yxatda shuncha element mavjud bo'lmasa, bu elementni ro'yxatning oxiriga joylashtiring. O'zgartirilgan ro'yxatning bosh va oxirgi elementlariga ko'rsatkichlarni ekranga chiqaring.

51. Bo'sh bo'lmagan butun sonlarning ikki tomonlama ro'yxati berilgan bo'lsin. Uning barcha toq qiymatli elementlarini ro'yxatning boshiga joylashtiring. O'zgartirilgan ro'yxatning bosh va oxirgi elementlariga ko'rsatkichlarni ekranga chiqaring.

52. Bo'sh bo'lmagan butun sonlarning ikki tomonlama ro'yxat elementlaridan biriga ko'rsatkich -P0 berilgan bo'lsin. Shu elementdan boshlab barcha toq qiymatli elementlarni ro'yxatning oxiriga joylashtiring. O'zgartirilgan ro'yxatning bosh va oxirgi elementlariga ko'rsatkichlarni ekranga chiqaring.

53. Bo'sh bo'lmagan butun sonlarning ikkita ikki tomonlama ro'yxatning bosh va oxirgi elementlariga ko'rsatkichlar (P1B, P1O) va (P2B, P2O)lar berilgan bo'lsin. Birinchi ro'yxatning barcha elementlarini ikkinchi ro'yxatning oxirgi elementidan keyin joylashtiring. O'zgartirilgan ikkinchi ro'yxatning bosh va oxirgi elementlariga ko'rsatkichlarni ekranga chiqaring.

54. Bo'sh bo'lmagan butun sonlar ikki tomonlama ro'yxatining ikkita har xil elementlariga ko'rsatkichlar P1 va P2 (P1<P2)lar berilgan bo'lsin. Bu ikki elementlar orasidagi ro'yxatni yangi ro'yxatga olib o'ting. Eski va yangi ro'yxatlarning bosh va oxirgi elementlariga ko'rsatkichlarni ekranga chiqaring.

55. Elementlari soni juft bo'lgan va bo'sh bo'lmagan ikki tomonlama ro'yxatning bosh va oxirgi elementlariga ko'rsatkichlar P1 va P2 lar berilgan bo'lsin. Bu ro'yxatdan ikkita ikki tomonlama ro'yxat hosil qiling. Ularning birinchisi berilgan ro'yxatning birinchi yarmidan, ikkinchisi esa ikkinchi yarmidan iborat bo'ladi. Berilgan ro'yxatning o'rtasidagi ikkita elementga ko'rsatkichlarni ekranga chiqaring. Bu ko'rsatkichlarning birinchisi birinchi yangi ro'yxatning oxirgi elementiga, ikkinchisi esa ikkinchi ro'yxatning bosh elementiga ko'rsatadi.

III BOB. OBYEKTGA ASOSLANGAN DASTURLASH ELEMENTLARI

3.1-§. KLASS TIPIDAGI MA'LUMOTLARNI SHAKLLANTIRISH

Klass – bu dastur tomonidan aniqlanadigan tip bo'lib, unda ma'lumotlarning tuzilmasi va ularni qayta ishlashga mo'ljallangan funksiyalar birlashtiriladi. Bu ma'lumotlar klassning xususiyatlari, funksiyalar esa maydonlari deb ataladi.

Klasslar dasturda nomi, xususiyatlari va metodlarini ko'rsatish orqali aniqlanadi. Bu jarayon maxsus shablon ostida amalga oshiriladi. Klasslar yordamida dasturda xuddi *int*, *char* kabi yangi obyektlarni tashkil qilish va qayta ishlash mumkin. Mazkur jarayon umumiy holda quyidagi sxema ostida amalga oshiriladi:

```
class class_nomi
{
    Klass elementlarining (xususiyatlari) tavsifi;
    Metodlar tavsifi;
};
```

Klass aniqlanganidan keyin unga mansub bo'lgan obyekt deb ataluvchi o'zgaruvchilarni e'lon qilish mumkin bo'ladi. Masalan:

```
class_nomi birinchi_object, ikkinchi_object, uchinchi_object;
```

Quyidagi ko'rsatmalar bir qator ma'lumot va metodlarga ega bo'lgan *xodim* klassini tavsiflaydi:

```
class xodim
{
    public:
    char nomi[40];
    long tab_nom;
    float oylik;
    void show_xodim(void)
    {
        cout << "Ismi va familiyasi: " << nomi << endl;
        cout << "Xodimning nomeri: " << tab_nom << endl;
        cout << "Maoshi: " << oylik << endl;
    }
};
```

TOPSHIRIQLAR

1-VARIANT

Topshiriq. Qo'yilgan barcha masalalar uchun ikkita maydon (maydon1 va maydon2) va uchta metodli klass hosil qiling:

- Obyektni initsializatsiya qilish uchun konstruktor;
- Obyekt haqidagi ma'lumotni saqlovchi satrni shakllantirish funksiyasi;
- Individual variant bo'yicha maydonlar qiymatini hisoblovchi funksiya.

Asosiy dasturda har bir obyekt maydonlarining qiymatlarini Edit komponentasi yordamida kiritilsin va natijani Memo komponentasiga uzatilsin. Topshiriqlarning individual variantlari 3.1-jadvalda keltirilgan.

Individual topshiriq variantlari

3.1-jadval

№	Maydon1	Maydon2	Maydonlarni qayta ishlash funksiyasi
1	Kupyuralar qiymati (1, 2, 5, 10 va x.k.)	Kupyuralar soni	Kupyuralarning umumiy qiymatini hisoblash
2	Tangalar qiymati (1, 2, 5, 10 va x.k.)	Tangalar miqdori	Tangalarning umumiy qiymatini hisoblash
3	Tovar bahosi	Tovar birliklari miqdori	Tovarning umumiy qiymatini hisoblash
4	100 g mahsulotning kaloriyasi	Mahsulotning og'irligi (grammda)	Mahsulotlarning umumiy kaloriyasini hisoblash
5	Haqiqiy son – diapazonning chap chegarasi	Haqiqiy son – diapazonning o'ng chegarasi	Diapazon uzunligining kvadrati
6	Minutlar miqdori	Sekundlar miqdori	Sekundlarning umumiy miqdorini hisoblash
7	Soatlar miqdori	Minutlar miqdori	Minutlarning umumiy miqdorini hisoblash
8	Haqiqiy son – to'g'ri burchakli uchburchak birinchi kateti	Haqiqiy son – to'g'ri burchakli uchburchak ikkinchi kateti	To'g'ri burchakli uchburchak yuzini hisoblash
9	Haqiqiy son – harakat tezligi (m/sek)	Butun son – vaqt (harakat vaqti minut)	Bosib o'tilgan masofani hisoblash (metr)

10	Haqiqiy son – to'g'ri burchakli uchburchak birinchi kateti	Haqiqiy son – to'g'ri burchakli uchburchak ikkinchi kateti	To'g'ri burchakli uchburchak gipotenuzasini hisoblash
11	Butun son – trapetsiyaning quyi asosi	Butun son – trapetsiyaning yuqori asosi	Trapetsiya asoslarining yarim yig'indisini hisoblash
12	Haqiqiy son – to'g'ri burchakli uchburchakning birinchi kateti	Haqiqiy son – to'g'ri burchakli uchburchakning ikkinchi kateti	Ikkinchi katet qarshisidagi burchak tangensini hisoblash
13	Haqiqiy son	Haqiqiy son	Sonlarning yarim yig'indisini hisoblash
14	Haqiqiy son	Haqiqiy son	Sonlar ko'paytmasining kvadrat ildizini hisoblash
15	Butun son – x	Butun son – y	x/y bo'linmaning butun qismini hisoblash
16	Butun son – x	Butun son – y	Bu sonlarning eng kichigi kvadratini hisoblash
17	Butun son – x	Butun son – y	Bu sonlardan kattasi kubini hisoblash
18	Telefonda so'zlashuv vaqti (minut)	Bir minut so'zlashuv bahosi	So'zlashuvning umumiy qiymatini hisoblash
19	Nuqtaning tekislikdagi koordinatasi (gorizontal bo'yicha)	Nuqtaning tekislikdagi koordinatasi (vertikal bo'yicha)	Nuqta va Ox hamda Oy koordinata o'qlari hosil qilgan to'g'ri to'rtburchak perimetrini hisoblash
20	Haqiqiy son – a	Haqiqiy son – b	$a^2 - b^2$ ni hisoblash
21	Haqiqiy son – a	Haqiqiy son – b	$a^2 + b^2$ ni hisoblash
22	Tekislikdagi nuqta koordinatasi (gorizontal bo'yicha) – x1	Tekislikdagi nuqta koordinatasi (vertikal bo'yicha) – y1	Nuqta va Ox hamda Oy koordinata o'qlari hosil qilgan to'g'ri to'rtburchak yuzini hisoblash
23	Tekislikdagi nuqta koordinatasi (gorizontal bo'yicha) – x1	Tekislikdagi nuqta koordinatasi (vertikal bo'yicha) – y1	Berilgan nuqtadan koordinata boshigacha bo'lgan masofani hisoblash
24	Ish soati miqdori	Bir soat ish uchun haq	Hamma ish uchun to'lanadigan ish haqi

25	Aylana radiusi	Burchak (radianda)	Yoy uzunligini hisoblash
26	Asosning radiusi	Silindr balandligi	Silindr sirtini hisoblash
27	Asosning radiusi	Konus balandligi	Konus hajmini hisoblash
28	Kuchlanish (volt)	Qarshilik (om)	Tok kuchini hisoblash (amper)
29	Tok (amper)	Rezistor qarshiligi R1 (om)	Elektr zanjiridagi quvvatni hisoblash (vatt)
30	Jism massasi – m (gramm)	Harakat tezligi – v (m/sek)	Harakatlanayotgan jism kinetik energiyasini hisoblash mv^2

2-VARIANT

Topshiriq: individual topshiriqlarda (3.2-jadval, 2-ustun) ko'rsatilgan maydonga ega klass hosil qiling. Bu klassda quyidagi metodlarni amalga oshiring:

- to'g'ridan-to'g'ri (po umolchaniyu) konstruktor;
- parametrlar bilan qayt yuklash konstruktori;
- xotirani bo'shatish uchun destruktur (obyektning yo'qotilgani haqidagi ma'lumotni berish sharti bilan);
- individual topshiriqlarda berilgan (3.2-jadval, 3 va 4-ustunlar) ma'lumotlarni qayta ishlash funksiyasi;
- obyekt haqidagi ma'lumotlarni shakllantirish funksiyasi.

Ishlab chiqilgan klass asosida namuna loyahasini tayyorlang. Obyekt maydonlariga ma'lumotlar Edit komponentasidan kiritiladi, natijalar esa Memo komponentasiga uzatiladi.

Individual topshiriq variantlari

3.2-jadval

Var №	Avlod-klass va uning maydonlari	Ma'lumotlarni qayta ishlashning 1-funksiyasi	Ma'lumotlarni qayta ishlashning 2-funksiyasi
1	sana (uchta son): kun, oy, yil	Yilning kabisa ekanligini aniqlash (4 ga karrali)	Sanani 5 kun oldinga surish
2	sana (uchta son): kun, oy, yil	Yilni 1 ga orttirish	Sanani 2 kunga kamaytirish
3	sana (uchta son): kun, oy, yil	Oy va kun nomerlari ustma-ust tushadimi	Sanani 1 kun oldinga surish
4	Vaqt (uchta son): soat, minut, sekund	Ko'rsatilgan vaqtdagi sekundlarni hisoblash	Vaqt 5 sekundga orttirish

5	Vaqt (uchta son): soat, minut, sekund	Ko'rsatilgan vaqtdagi minutlarni hisoblash	Vaqt 10 minutga kamaytirish
6	Vaqt (uchta son): soat, minut, sekund	24:00:00 gacha qolgan minutlarni aniqlash	Vaqt 100 minutga orttirish
7	To'g'ri to'rtburchak koordinatalari: $x1, y1, x2, y2$	To'g'ri to'rtburchak yuzini hisoblash	Formada to'g'ri to'rtburchak tasvirini hosil qilish
8	To'g'ri to'rtburchak koordinatalari: $x1, y1, x2, y2$	To'g'ri to'rtburchak diagonal uzunligini hisoblash (piksel)	Formada to'g'ri to'rtburchak va uning diagonal tasvirini hosil qilish
9	To'g'ri to'rtburchak koordinatalari: $x1, y1, x2, y2$	To'g'ri to'rtburchakning kvadrat ekanligini aniqlash	Formada yashil to'g'ri to'rtburchak tasvirini hosil qilish
10	To'g'ri kasr – surat va maxraj	Kasr qiymatini foizlarda hisoblash	Maxraj raqamlari yig'indisini topish
11	Kompleks son: haqiqiy qismi – a1, mavhum qismi – b1	Kompleks son moduli ni hisoblash	Berilgan songa teskari kompleks sonni topish
12	Kompleks son: haqiqiy qismi – a1, mavhum qismi – b1	Kompleks sonni foydalanuvchi kiritgan songa ko'paytirish	Kompleks sonni graduslarda hisoblash
13	Kitob: nomi, sahifalari soni, bahosi	Bitta sahifa o'rtacha narxini hisoblash	Agar kitob nomi "Dasturlash" so'zi bilan boshlansa, bahosini 2 marta orttirish
14	Kitob: nomi, muallifi, nashr qilingan yili	Kitob yoshini aniqlash	Nashr qilingan yildan boshlab o'tgan kunlar sonini aniqlash
15	Xodim: familiyasi, maoshi, ishga kirgan yili	Xodimning shu tashkilotdagi mehnat stajini hisoblash	Ishga kirgandan keyin necha kun o'tganligini aniqlash
16	Xodim: familiyasi, maoshi, tug'ilgan yili	Xodim yoshini aniqlash	Xodim 60 yoshga kirguncha qancha kun qolganini aniqlash
17	Vektorning tekislikdagi koordinatalari ($x1, u1, x2, u2$)	Vektor uzunligini hisoblash	Formada vektor tasvirini hosil qilish
18	Vektorning tekislikdagi koordinatalari ($x1, y1, x2, y2$)	Vektor o'rta nuqtasi koordanatalarini hisoblash	Vektorning og'ish burchagini 45 gradusga tengligi

19	Vektorning tekislikdagi koordinatalari (x_1, u_1, x_2, u_2)	Ikki marta uzun bo'lgan vektor koordinatalarini hisoblash	Katetlari vektor va Ox , Oy o'qlariga parallel bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak yuzini hisoblash
20	Silindr: asos diametri va balandligi	Silindr hajmini hisoblash	Formada berilgan diametrlil qizil doira tasvirini hosil qilish
21	Parallelepiped tomonlari uzunliklari	Parallelepiped hajmini hisoblash	Parallelepipedning eng katta diagonalini hisoblash
22	Parallelepiped tomonlari uzunliklari	Parallelepiped to'la sirtini hisoblash	Parallelepiped qirralarining umumiy uzunligini aniqlash
23	To'rtta butun son: a, b, c, d	O'rta arifmetik qiymatini hisoblash	Sonlarning eng kattasini aniqlash
24	Uchta haqiqiy son: x, y, z	O'rta geometrik qiymatini hisoblash	Berilgan sonlarning raqamlari yig'indisini hisoblash
25	Tovar: nomi, narxi, chiqarilgan yili.	Necha yil oldin ishlab chiqarilganini aniqlash	Agar tovar nomida "Uz" so'zi bo'lsa, bahosini 20% orttirish
26	Tovar: nomi, narxi, ishlab chiquvchi firma	Tovar narxini dollarda hisoblash	Agar "Toyota" firmasi-da ishlab chiqilgan bo'lsa, dollardagi bahosini 2 marta oshiring
27	Ellipsning koordinatalari: x_1, y_1, x_2, y_2	Bu ellips aylana bo'la oladimi?	Formada yashil ellips tasvirini hosil qiling
28	Kitob: nomi, sahifalar soni, bahosi	Sahifalar sonini 10 ga orttirish	Agar sahifalarning ortgan soni 100 dan ko'p bo'lsa, narxini 50% ga kamaytirish
29	Xona: uzunligi, kengligi (metr)	Devorning yuzi (eshik va derazalar bilan birga)	Devorning oynasiz (o'lchami 2×15 m) va eshiksiz (o'lchami 2×8 m) yuzi
30	Xodim: familiyasi, vazifasi, maoshi	Har bir xodim maoshini 15% ga oshirish	Familiyasida "Abdu" so'zi bor xodimlarga "injener" amalini berish

3.2-§. KLASSLARNING VORISLIGI

Faraz qilaylik, qandaydir klass mavjud hamda asosiy parametrlari ana shu klassnikiga o'xshash, ammo undan ma'lum bir parametr yoki metodlari bilan farqlanadigan boshqa klassni qurish talab qilingan bo'lsin. Bunday hollarda C++ dasturlash tili talab qilingan yangi klassni (obyektni) ana shu mavjud klass orqali tavsiflash imkonini beradi.

Obyektlarni bu usulda tavsiflashda yangi obyektning hosila, uni ta'riflashda foydalanilgan bazaviy obyekt avlod deb ataladi. Hosila obyekt avlodiga xos bo'lgan barcha parametr va metodlarni o'ziga oladi, ya'ni vorislik qiladi. Sodda qilib aytganda, bazaviy klassning asosiy parametrlari hosila klassiga o'tadi.

Hosila klassi elementlarini initsializatsiya qilish uchun bazaviy va hosila klass konstruktorlaridan foydalaniladi.

Nuqta operatorini qo'llab, hosila va bazaviy klass elementlariga murojaat qilish mumkin.

Umumiy (*public* – dasturning barcha qismida foydalanish mumkin bo'lgan) hamda xususiy (*private* – faqat klass metodlari uchun mumkin bo'lgan) elementlar bilan bir qatorda, C++ himoyalangan (*protected*) elementlar bilan ham ishlash imkoniyatlarini taqdim etadi.

Faraz qilaylik, bizda bazaviy *xodim* klassi mavjud bo'lsin:

```
class xodim
{
public:
xodim(char *, char *, float);
void show_xodim(void);
private:
char nomi[64];
char vazifa[64];
float oylik;
};
```

Dasturda o'ziga *xodim* ga qo'shimcha ravishda quyidagi elementlarni oluvchi *manager* klassini qurish talab qilingan bo'lsin:

```
float annual_bonus;
char company_car[64];
int stock_options;
```

Voris klassini e'lon qilish uchun *class* kalit so'zi, so'ngra hosila klass nomi, ikki nuqta belgisi hamda bazaviy klass nomi ko'rsatilishi lozim. Yuqoridagi masala uchun bu ko'rsatma quyidagicha yoziladi:

```
class manager : public xodim { // Bazaviy klass
// bu yerda elementlar aniqlanadi
};
```

Xodim klassi nomidan avval ko'rsatilgan public kalit so'zi bu klassning umumiy (public) elementlari manager klassi uchun ham umumiy ekanligini anglatadi. Quyidagi operatorlar manager klassini hosil qiladi:

```
class manager : public xodim
{
public:
manager(char *, char *, char *, float, float, int);
void show_manager(void);
private:
float annual_bonus;
char company_car[64];
int stock_options;
};
```

TOPSHIRIQLAR 1-VARIANT

Topshiriq. 3.1-jadval asosida ishlab chiqilgan (avvalgi mavzuda) klasslar uchun 3.3-jadvaldagi individual topshiriqlarda keltirilgan (jadvaldagi 2-ustun) maydonlarni qo'shimcha maydon sifatida qo'shib yangi hosila klass hosil qiling. Hosila klassda quyidagi metodlarni amalga oshiring:

- konstruktor;

- 3.3-jadval 3-ustunidagi ma'lumotlarni qayta ishlash funksiyasini ishlab chiqing.

Klass ishini namoyish qilish uchun loyiha tayyorlang. Unda obyektlar (avlod va hosila - klass) haqidagi ma'lumotlarni kiritish va chiqarish nazarda tutilsin.

Individual topshiriq variantlari

3.3-jadval

Var №	Hosila klass maydoni	Ma'lumotlarni qayta ishlash funksiyasi
1	1 yevroning so'mdagi bahosi	Kupyuraning yevrodagi narxi
2	1 dollarning so'mdagi bahosi	Kupyuraning dollardagi narxi
3	Tovar ishlab chiqilgan yili	Tovarning yoshini aniqlash
4	1 gramm mahsulotdagi C vitamin miqdori	Mahsulotdagi C vitamin miqdori

5	Haqiqiy son - x	x ning ko'rsatilgan diapazonga tegishli ekanligini aniqlash
6	Kuzatish obyektining harakat tezligi (m/sek)	Kuzatish vaqtida obyekt bosib o'tgan masofa
7	Bitta amalni bajarish vaqti (minut)	Ko'rsatilgan vaqtda qancha amal bajarish mumkinligini aniqlash
8	Prizma balandligi	Asosi to'g'ri burchakli uchburchak bo'lgan prizmaning hajmini topish
9	Harakatlanayotgan jismga ta'sir etuvchi kuch	Obyektning to'g'ri chiziq bo'ylab harakati davomida bajargan ishi
10	Prizma balandligi	Asosi to'g'ri burchakli uchburchak bo'lgan prizma qirralarining uzunligi
11	Trapetsiya balandligi	Trapetsiya yuzini hisoblash
12	β burchak qiymati (radian)	β burchak va to'g'ri burchakli uchburchakning α burchagi orasidagi farqni topish
13	Haqiqiy son - s	Ota-klassidagi a va b sonlarining yarim yig'indisini s ga ko'paytirish
14	Haqiqiy son - z	$\sqrt{xy+z}$ ni hisoblash. Bu yerda x va y - ota klassidagi maydonlar
15	Haqiqiy son - z	$\frac{x}{z} \cdot \frac{y}{z}$ ifoda qiymatini hisoblash. Bu yerda x va y - ota klassidagi maydonlar
16	Haqiqiy son - z	z ni ota-klassidagi x va y sonlardan kattasiga ko'paytirish
17	Haqiqiy son - z	z soni va ota-klassidagi x va y sonlardan kattasi yig'indisining kubini topish
18	Telefonda bir sutkadagi so'zlashuvlar miqdori	Bir sutkadagi umumiy so'zlashuv bahosi
19	Haqiqiy son - s	Nuqtaning har ikki koordinatani c miqdorga oshirib, ko'paytmasini topish
20	Haqiqiy son - x	Berilgan x soni uchun $ax_2 + b$ ni hisoblash
21	Haqiqiy son - s	Berilgan c soni uchun $ax + b = c$ tenglama ildizini hisoblash
22	Ikkinchi nuqtaning koordinatalari: x_2, y_2	Nuqtalar orasidagi masofani topish

23	Aylana radiusi	Avlod klassidagi $(x1, y1)$ nuqtaning markazi koordinata boshida yotgan aylana tegishli ekanligini aniqlash
24	Son – daromaddan soliq (%)	Xodimning daromad solig'idan tashqari oladigan ish haqi
25	Son – sektorning balandligi	Aylana sektori avlod klassidan olinadigan figura hajmini hisoblash
26	Bir xil silindrlar soni	Silindrlarning umumiy sirtini hisoblash
27	Konusning yuqoridan kesilgan qismi balandligi	Konus kesilganidan qolgan qismining hajmi
28	Vaqt (sekund)	Rezistorning ko'rsatilgan vaqtda bajargan ishi
29	Ketma-ket ulangan ikkin-chi rezistorning qarshiligi	Ikki rezistorning umumiy quvvatini aniqlash
30	Jismning harakat vaqtidagi balandligi	Jismning potensial energiyasini topish

2-VARIANT

Topshiriq. Avvalgi topshiriq (3.2-jadval) davrida ishlab chiqilgan klass uchun 3.4-jadvalda ko'rsatilgan maydonlarga ega bo'lgan nasl-klass ishlab chiqing. Bu nasl-klass uchun quyidagi metodlarni amalga oshiring:

- konstruktor;
- 3.4-jadvalning 3-ustunida berilgan ma'lumotlarni qayta ishlovchi funksiya yarating;
- Obyekt haqidagi ma'lumotlarni shakllantirish funksiyasini ishlab chiqing.

Bajarilgan ishni namoyish qilish uchun loyiha yarating. Unda avlod klass va hosila klass haqidagi ma'lumotlarni kiritish va chiqarish nazarda tutilsin.

Individual topshiriq variantlari

3.4-jadval

Var №	Bazaviy klass va uning maydonlari (3.2-jadval)	Hosila-klass va uning maydonlari (avlod klas maydoni kursivda ko'rsatilgan)	Hosila-klass obyekti ma'lumotlarini qayta ishlash
1	Sana (uchta son): yil, oy, kun	Do'stlar ro'yxati: FISH, telefon, <i>tug'ilgan sanasi</i>	Navbatdagi tug'ilgan kungacha qolgan kunlar soni

2	Sana (uchta son): yil, oy, kun	Xodim: FISH, <i>ishga kirgan sanasi</i>	Tashkilotdagi mehnat staji
3	Sana (uchta son): yil, oy, kun	Dori: nomi, <i>ishlab chiqilgan sanasi</i> , firma	Ishlab chiqilgan so'ng necha kun o'tdi
4	Vaqt (uchta son): soat, minut, sekundlar	Poyezd harakati jadvali: poyezd nomeri yo'nalish, <i>jo'nash vaqti</i>	Ko'rsatilgan nomerdagi poyezdning jo'nashgacha qolgan minutlari
5	Vaqt (uchta son): soat, minut, sekundlar	Uyali aloqa abonent: familiya, operator, <i>joriy vaqt</i>	Abonent uchun shu vaqt imtiyozli ekanligini aniqlash (0 dan 8.00 gacha)
6	To'g'ri to'rtburchak koordinatalari: $x1, y1, x2, y2$	Konvert tasviri (diagonallari bilan): <i>To'g'ri to'rtburchak koordinatalari, chiziq rangi</i>	Yuqori (diagonalga nisbatan) uchburchakning piksellardagi yuzi
7	Vaqt (uchta son): soat, minut, sekundlar	Dars jadvali: fan, <i>boshlanish vaqti</i> , Auditoriya	Ko'rsatilgan vaqtda qaysi fan boshlanadi?
8	To'g'ri to'rtburchak koordinatalari: $x1, y1, x2, y2$	To'g'ri to'rtburchak va unga ichki chizilgan doira tasviri: <i>to'g'ri to'rtburchak koordinatalari</i> , doira radiusi $R (R < x2 - x1, R < y2 - y1)$	To'g'ri to'rtburchak va unga ichki chizilgan doira orasidagi yuzani aniqlash
9	To'g'ri to'rtburchak koordinatalari: $x1, y1, x2, y2$	Bo'yalgan va ichiga matn yozilgan to'g'ri to'rtburchak tasviri: <i>to'g'ri to'rtburchak koordinatalari</i> , matn, bo'yash rangi	To'g'ri to'rtburchakning perimetri va diagonal ko'paytmasini hisoblash
10	To'g'ri kasr: surati, maxraji	Aralash kasr: butun qismi, <i>surat va maxraji</i>	Aralash kasrni o'nli haqiqiy son tarzida ifodalash
11	Kompleks son: Birinchi sonning haqiqiy ($a1$) va mavhum ($b1$) qismlari	Ikki kompleks son: Birinchi sonning <i>haqiqiy ($a1$) va mavhum ($b1$)</i> qismlari; ikkinchi sonning haqiqiy ($a2$) va mavhum ($b2$) qismlari.	Ikki kompleks sonning ko'paytmasini hisoblash

12	Kompleks son: sonning haqiqiy va mavhum qismlari	Kompleks qarshilik: rezistor qarshiligi, (<i>haqiqiy qismi</i>), induktivlik qiymati (<i>mavhum qismi</i>), burchak chastotasi	"Rezistor-uchastkasining kompleks o'tkazuvchanligini hisoblash
13	Kitob: nomi, sahifalar soni, narxi	Kutubxona: <i>nomi, sahifalar soni, narxi, foizda arzonlashtirish</i>	Kitobning arzonlashgandan keyingi bahosini aniqlash
14	Kitob: nomi, muallifi, chiqqan yili	Kitob magazini: <i>nomi, muallifi, chiqqan yili, bahosi</i>	Agar kitob 5 yoshdan o'tgan bo'lsa, narxini 20% ga kamaytirish
15	Xodim: familiyasi, maoshi, ishga kirgan yili	Korxonada xodimlari: <i>familiya, maoshi, ishga kirgan yili, tug'ilgan yili</i>	Xodim pensiyagacha necha yil ishlashi kerak. Agar 60 yoshdan o'tgan bo'lsa necha yil o'tdi.
16	Xodim: familiyasi, maoshi, ishga kirgan yili	Firma xodimlari: <i>familiyasi, maoshi, tug'ilgan yili, vazifasi</i>	Programmistlarning maoshini 20% ga oshirish
17	Tekislikdagi vektor koordinatalari: (x_1, y_1, x_2, y_2)	Vektor va tekislikdagi nuqta: <i>vektor koordinatalari (x_1, y_1, x_2, y_2); nuqta koordinatalari (x_3, y_3)</i>	Vektor va nuqta hosil qilgan uchburchak yuzini hisoblash
18	Tekislikdagi vektor koordinatalari: (x_1, y_1, x_2, y_2)	Tekislikda boshlanish nuqtasi (x_1, y_1) umumiy bo'lgan ikki vektor: 1-vektor <i>koordinatalari</i> $-x_1, y_1, x_2, y_2$; 2-vektor <i>koordinatalari</i> $-x_1, y_1, x_3, y_3$	Ikki vektor yig'indisining koordinatalari
19	Tekislikdagi vektor koordinatalari: (x_1, y_1, x_2, y_2)	Tekislikda uzunliklari bir xil bo'lgan ikkita parallel vektor: birinchi vektor <i>koordinatalari</i> $-x_1, y_1, x_2, y_2$; ikkinchi vektor <i>Ox</i> o'qi bo'yicha <i>a</i> miqdorga, <i>Oy</i> o'qi bo'yicha <i>b</i> miqdor pastga surilgan	Bu vektorlar va ularning uchi va oxirini birlashtiruvchi kesmalardan iborat paralelogramm yuzini hisoblash
20	Silindr: asos diametri, balandlik	Izolyatsiya simi qalinligi: <i>diametr, uzunlik, tutib turuvchining og'irligi</i>	Izolyatsiyalangan sim og'irligini aniqlash
21	Parallelepiped: tomonlarning uzunliklari	Metall brus: <i>kengligi, balandligi, uzunligi, solishtirma og'irligi</i>	Metall brus og'irligini hisoblash

22	Parallelepiped: tomonlarning uzunliklari	To'g'ri burchakli kesim ostidagi to'sin: <i>kengligi, balandligi, uzunligi, solishtirma og'irligi, kesimlar soni</i>	To'sinning bitta kesimi sirtini hisoblash
23	To'rtta butun son	Beshta butun son: (a, b, c, d) hamda x butun sonlari	Har bir sonni x dan ayirmalari kvadratlari yig'indisini hisoblash
24	Uchta haqiqiy son: x, y, z	Haqiqiy sonlarning ikkita uchligi: (x, y, z) va (a, b, c)	Haqiqiy sonlar uchliklarining skalyar ko'paytmasi
25	Tovar: nomi, bahosi, ishlab chiqilgan yili	Firma mahsuloti: <i>nomi, bahosi, ishlab chiqilgan yili, sotuvga chiqqan vaqti</i>	Ishlab chiqilganidan to joriy kungacha o'tgan vaqtni aniqlash
26	Tovar: nomi, bahosi, ishlab chiquvchi firma	Tovar: <i>nomi, bahosi, ishlab chiquvchi firma, ishlab chiqilgan vaqti, arzonlashtirilgani (%)</i>	Muddati ikki yildan o'tgan tovarlarning arzonlashgandan keyingi bahosini hisoblash
27	Ellipsning koordinatalari: x_1, y_1, x_2, y_2	Ellips yoyi: boshi va oxirining koordinatalari (x_1, y_1, x_2, y_2) hamda (x_3, y_3, x_4, y_4)	Formada ko'k rangli ellips yoyini tasvirlash
28	Kitob: nomi, sahifalar soni, bahosi	Nashr qilingan kitob: <i>nomi, sahifalar soni, bahosi, muallifi, tipografiyaga kelgan kuni</i>	Kitob nashriyotda necha kun yotganligini aniqlash
29	Xona: kengligi, balandligi (m)	Ofis uchun bino: <i>kengligi, balandligi, xonalar soni, koridor yuzasi, 1 m² uchun bo'yoq sarfi</i>	Binoni bo'yash uchun kerak bo'lgan bo'yoq miqdorini aniqlash (har bir xonada o'lchamlari 2x15 m bo'lgan deraza mavjud)
30	Xodim: familiyasi, vazifasi, maoshi	Korxonada xodimlari: <i>familiyasi, vazifasi, maoshi, reytingi (100 balli shkala bo'yicha)</i>	Agar xodimning reytingi 60 dan yuqori bo'lsa, maoshini 20% ga, reytingi 75 dan yuqori bo'lsa, maoshini 30% ga oshirish

3.3-§. KLASS METODLARINING POLIMORFIZMI

Polimorfizm so'zini ko'p yuzlama, ko'p tomonlama kabi ma'nolarda tarjima qilish mumkin. Dasturlash tillarida esa ushbu atama klasslar tizimida bir xil nomga ega bo'lgan metodlarga nisbatan qo'llanadi.

Polimorflik xususiyati obyekt qaysi klassga mansub ekanligi haqidagi ma'lumotlar mavjud bo'lmaganda ham uning klassini to'g'ri aniqlab, metodlarni aynan ana shu klass uchun bajarilishini ta'minlash bilan belgilanadi.

Obyektga asoslangan dasturlash nuqtai nazaridan, bitta klassdan (obyektidan) vorislik mexanizmi yordamida bir necha hosila klasslarni yaratish mumkin. Tabiiyki, bu holda vorislik mexanizmiga ko'ra, metodlarning nomlari bazaviy va hosila klasslarida bir xil bo'ladi. Polimorfizm prinsipiga binoan u yoki bu metodga murojaat qilinganda u bilan bir xil nomga ega bo'lgan boshqa metodlar emas, balki aynan nazarda tutilgan metod bajariladi.

TOPSHIRIQLAR 1-VARIANT

Topshiriq: 3.5-jadvalda keltirilgan individual variantlar uchun quyidagi maydon va metodlarni ishlab chiqing:

- konstruktor;
 - obyektning sifat darajasi – Q ni 3.5-jadvalning 2-ustunida keltirilgan formula bo'yicha aniqlaydigan funksiya quring;
 - obyekt haqidagi ma'lumotlarni chiqarish.
- 2-darajali nasl-klass ishlab chiqing. Unda
- qo'shimcha P maydon;
 - 2-darajali obyektning sifat darajasi Q_p ni 3.5-jadvalning 3-ustunidagi formula bo'yicha aniqlaydigan funksiya quring.

Bajarilgan ishlarni namoyish qilish uchun loyiha tayyorlang. Unda 1 va 2-darajali klasslar haqidagi ma'lumotlarni kiritish va chiqarish nazarda tutilsin.

Individual topshiriq variantlari

3.5-jadval

Var №	1-darajali klass maydonlari va sifat darajasi (Q)	2-darajali klass maydonlari va sifat darajasi (Q_p)
1	Protessor: nomi, takt chastotasi (MGts), operativ xotira hajmi (Mb), $Q=0,1 \cdot \text{chastota} \cdot Q_{\text{xotira}}$	Vinchester hajmi: P ; $Q_p=Q-0,5 \cdot P$

2	Uyali aloqa operatori: nomi, bir minut so'zlashuv bahosi, qamrab olish maydoni. $Q=100 \cdot (\text{qamrab olish maydoni}) / 1$ (minut so'zlashuv bahosi)	Har bir so'zlashuv uchun to'lovning mavjudligi: P . Agar P – rost bo'lsa $Q_p=0,7 \cdot Q$, aks holda $Q_p=1,5 \cdot Q$
3	Ombordagi tovarlar: nomi, bahosi, miqdori. $Q=\text{bahosi} \cdot \text{miqdori}$	P : ishlab chiqilgan vaqti. $Q_p=Q+0,5(T-P)$. Bu yerda T – joriy yil
4	Kabel: tipi, sim-tolalari soni, diametri $Q=\text{diametr} / \text{sim tolalar soni}$	P : sim tolalarning bir-biridan izolyatsiyalangan. Agar P – rost bo'lsa, $Q_p=2 \cdot Q$, aks holda $Q_p=0,7 \cdot Q$
5	Programmalash bo'yicha kitob: nomi, sahifalari soni, bahosi. $Q=\text{bahosi} / \text{sahifalari soni}$	P : nashr qilingan yili $Q_p=Q-0,2 \cdot (T-P)$ Bu yerda T – joriy yil
6	Mobil telefon: markasi, bahosi, xotira hajmi. $Q=\text{xotira hajmi} / \text{bahosi}$	P : sim kartalar soni. $Q_p=Q \cdot P$
7	Sun'iy yo'ldoshli antenna (tarelka): diametri, material, bahosi. $Q=\text{diametr} / \text{bahosi}$	P : o'rnatish usuli (azimut, qutb) Agar P – azimut bo'lsa, $Q_p=Q$ Aks holda $Q_p=2 \cdot Q$
8	Imtihon: fan, talabalar soni, imtihon uchun vaqt. $Q=\text{talabalar soni} / \text{imtihon uchun vaqt}$	P : ikkilar foizi. $Q_p=Q \cdot (100-P)/100$
9	Sportchi: familiyasi, musobaqalar soni, musobaqalarda olgan o'rinlari yig'indisi. $Q=(\text{musobaqalar soni}) / (\text{musobaqalarda olgan o'rinlari yig'indisi})$.	P : hech bo'lmaganda bir marta birinchi o'rinni olganmi Agar P – rost bo'lsa, $Q_p=1,5 \cdot Q$, Aks holda $Q_p=Q$
10	Dasturchi: familiyasi, yozgan dasturlari soni, bilgan dasturlash tillari soni $Q=(\text{dasturlari soni}) / (\text{dasturlash tillari soni})$	P : to'g'ri ihsalayotgan dasturlar soni. $Q_p=Q \cdot P / \text{barcha dasrurlari soni}$
11	Spektakl: nomi, $n1$ – boshlangandagi tomoshabinlar soni, $n2$ – tugagandan keyin tomoshabinlar soni $Q=(n2-n1)/n1$	P : pyesaning yozilgan yili $Q_p=Q \cdot (T-P+1)$. Bu yerda T – joriy yil
12	Olmos: nomi, og'irligi (karat), qirralar soni. $Q=0,4 \cdot \text{og'irligi} + 0,6 \cdot \text{qirralar soni}$	P : rangi (oq, moviy, qizil va h.k.) Agar P – moviy bo'lsa, $Q_p=Q+1$; qizil bo'lsa, $Q_p=Q \cdot 0,5$; boshqa hollarda $Q_p=Q$

13	Kompyuter tarmog'i: tashkilot nomi, stansiyalar soni, stansiyalar orasidagi o'rtacha masofa (m). $Q = \text{stansiyalar soni} / \text{o'rtacha masofa}$	P: ma'lumotlarni o'rtacha uzatish tezligi (Mb/s). $Q_p = Q \cdot P$
14	Armiya: qo'shin turi, harbiylar soni, qurollanganlik darajasi (bal) $Q = 0,3 \cdot \text{soni} + 0,7 \cdot \text{qurollanganlik darajasi}$	P: harbiy harakatlardagi tajribasi $Q_p = Q \cdot (P + 1)$
15	Avtomobil: markasi, dvigatel quvvati (kVt), o'rindiqlar soni. $Q = 0,1 \cdot \text{quvvat} \cdot \text{o'rindiqlar soni}$	P: ishlab chiqilgan yili. $Q_p = Q - 1,5 \cdot (T - P)$. Bu yerda T – joriy yil
16	Partiya: nomi, a'zolari soni, oxirgi saylovda olgan ovozlari soni $Q = 0,3 \cdot \text{a'zolar soni} + 0,7 \cdot \text{ovozlar soni}$	P: o'tgan yildagi a'zolar soni. Agar a'zolar soni ortgan bo'lsa, $Q_p = 1,2 \cdot Q$, aks holda $Q_p = 0,8 \cdot Q$
17	Oliy o'quv yurti: nomi, 1-kursga qabul qilingan talabalar soni – n1, bitiruvchilar soni – n2. $Q = n1/n2$	P: o'z sohasida ishlayotgan bitiruvchilar foizi $Q_p = P \cdot Q$
18	Askar: familiyasi, bo'yi (m), og'irligi (kg). $Q = \text{bo'yi} \cdot \text{og'irligi}$	P: ma'lumoti (oliy, o'rta, boshlang'ich). Agar P – oliy bo'lsa, $Q_p = 2 \cdot Q$, o'rta bo'lsa, $Q_p = Q$, boshqa hollarda $Q_p = 0,5 \cdot Q$
19	Televizor: firma, ekran diagonali (dyuym), ovoz balandligi (db). $Q = \text{diagonal} + 0,5 \cdot \text{ovoz balandligi}$	P: ishlab chiquvchi davlat. Agar u Yaponiya bo'lsa, $Q_p = 2 \cdot Q$, Koreya yoki Singapur bo'lsa, $Q_p = Q$, boshqa hollarda $Q_p = 0,5 \cdot Q$
20	Miting: sababi, n1 – notiqalar soni, n2 – qatnashchilar soni. $Q = n1/n2$	P: bir xil munosabat bildirgan notiqalar soni. $Q_p = P/n2$
21	Uy: nomeri, kvartiralar soni, qurilgan vaqti. $Q = (\text{kvartiralar soni}) + 2 \cdot (T - \text{qurilgan vaqti})$. Bu yerda T – joriy yil.	P: joylashuvi (markaz, chetda). Agar P – markaz bo'lsa, $Q_p = 2 \cdot Q$, aks holda $Q_p = Q$
22	Rahbar: familiyasi, n1 – o'zi haqidagi fikri (bal), n2 – boshqalar nazaridagi reytingi (bal). $Q = n1/n2$	P: avlodlar bergan baho (bal). $Q_p = 0,3 \cdot Q + 0,7 \cdot P$
23	Talaba: familiyasi, o'rtacha bal, kurs. $Q = 0,2 \cdot \text{o'rtacha bal} \cdot \text{kurs}$	P: fanlarni ingliz tilida o'rganadi. Agar P – rost bo'lsa, $Q_p = 2 \cdot Q$, aks holda $Q_p = 0,9 \cdot Q$
24	Antenna: nomi, quvvati, balandligi (m). $Q = \text{quvvati} + 0,5 \cdot \text{balandligi}$	P: nurlanish koeffitsiyenti. $Q_p = Q - 0,1 \cdot P$

25	Samolyot: markasi, n – dvigatellar soni, h – uchish balandligi. $Q = n \cdot h / 1000$	P: ishlab chiquvchi davlat. Agar P – Rossiya bo'lsa, $Q_p = Q \cdot Q1$, Fransiya bo'lsa, $Q_p = Q + 0,5$
26	Talaba: familiya, imtihonlar soni, "5" baholar soni. $Q = \text{"5" baholar soni} / \text{imtihonlar soni}$	P: "3" baholar soni. $Q_p = Q - 0,5 \cdot P$
27	Firma: nomi, daromadi (ming \$), reytingi. $Q = \text{daromad} \cdot \text{reyting}$	P: Firmaga investitsiya (ming \$). $Q_p = P^3 + Q$
28	Harbiy kema: nomi, uzunligi, katta kalibrli to'plari soni. $Q = (\text{to'plar soni}) \cdot \text{uzunlik}$	P: tezligi. $Q_p = 0,25 \cdot Q + P$
29	Gugurt qutisi: ishlab chiqqan firma, qutidagi gugurtlar soni, bitta cho'pning yonish vaqti. $Q = (\text{gugurt soni}) \cdot \text{vaqt}$	P: qutidagi o'rtacha brak cho'plar foizi. $Q_p = (100 - P) \cdot Q / 100$
30	Qo'mondon: familiyasi, janglar soni, g'alabalar soni. $Q = (\text{g'alabalar soni})^2 / (\text{janglar soni})$	P: raqibga qaraganda kam kuch bilan qozonilgan g'alabalar soni. $Q_p = P^2 / \text{janglar soni} + Q$

2-VARIANT

Topshiriq. Keltirilgan topshiriqqa binoan dastur ishlab chiqing. Barcha klasslarda zarur konstruktorlarni tavsiflang. Ishlab chiqilayotgan obyektlarning parametrlarini konstanta shaklida bering yoki klaviaturadan kiriting va ularni obyekt konstruktorlariga parametr sifatida uzing. Chiqariladigan axborot Memo matn maydoniga uzatilsin.

1. Avtomobil klassini ishlab chiqing. Uning xususiyatlari: nomi, maksimal tezligi (km/soat). Metodlari: "Narxi" metodi – avtomobilning narxi **maksimal tezlik-100** formula bilan hisoblaydi, **Modelni yangilash** metodi – maksimal tezlikni 10 ga orttiradi. **Informatsiya** metodi obyekt haqidagi matnli axborotni (nomi, maksimal tezligi, narxi) saqlaydi.

Mening avtomobilim voris klassini ishlab chiqing. Uning **Narxi** metodi **Maksimal tezlik-250** ga teng, "Modelni yangilash" metodi esa maksimal tezlikni 20 ga oshiradi.

Bosh dasturda maksimal tezligi 160 km/soat bo'lgan **Avtomobil** klassini hamda maksimal tezligi 180 km/soat bo'lgan **mening avtomobilim** voris klassini yarating.

Formaga avtomobillar haqidagi axborotni chiqaring. Avtomobillar modellarini yangilang va ular haqidagi axborotni ham formaga joylang.

2. **Uchburchak** klassini yarating. U uchta tomoni (a, b, c), **Perimetr** va **Yuzi** metodlariga ega. Axborot metodi uchburchakning tomonlari, perimetri va yuzalari haqidagi ma'lumotlarni saqlaydi.

Bu klassning **To'rtburchak** nasl-klassini ishlab chiqing. Uning qo'shimcha d tomoni va (e, f) diagonallari mavjud. **Perimetr** va **Yuzi** metodlarini qayta ishlang. **To'rtburchak** yuzini

$$S = \sqrt{\frac{4e^2f^2 - (b^2 + d^2 - a^2 - c^2)^2}{16}}$$
 formula bilan hisoblanadi.

Asosiy dasturda **Uchburchak** hamda uning **To'rtburchak** nasl-klassini yaratiladi va ular haqidagi ma'lumotlar formaga uzatiladi.

3. Kompyuter klassini yarating. Uning xususiyatlari: protsessor chastotasi (MGts), yadrolar soni, xotira hajmi (Mb), qattiq disk hajmi (Gb). **Bahosi** metodi kompyuter narxi taxminan *protsessor chastotasi * yadrolar soni / 100 + xotira hajmi / 80 + qattiq disk hajmi / 20* formula bilan hisoblaydi. Mantiqiy **Yaroqlilik** metodi protsessor chastotasi kamida 2000 MGts, yadrolar soni 2 tadan kam emas, xotira hajmi 2048 Mb dan past emas va qattiq disk hajmi 320 dan katta bo'lsa – rost, aks holda – yolg'on. **Axborot** metodi kompyuterning protsessor chastotasi, yadrolar soni, xotira hajmi va qattiq disk hajmi hamda yaroqlilik haqidagi ma'lumotlarni saqlaydi.

Noutbuk nasl-klassini ishlab chiqing. U qo'shimcha avtonom ishlash vaqti xususiyatiga ega. "Bahosi" metodini oddiy kompyuter narxiga avtonom ishlash vaqti / 10 ni qo'shib, qayta aniqlang. **Yaroqlilik** metodi esa oddiy kompyuter kabi aniqlanadi.

Asosiy dasturda ular haqidagi ma'lumotlarni formaga uzating.

4. "To'g'ri to'rtburchak" klassini ishlab chiqing. Unda ikkita tomon (a, b), **Perimetr** va **Yuzi** metodlari mavjud. Shuningdek, u tomonlarni **Ikki marta kattalashtirish** metodiga ham ega. **Axborot** metodi to'g'ri to'rtburchak haqidagi ma'lumotlarni (tomonlari, perimetri va yuzi) saqlaydi.

Mazkur klass yordamida **Uchlari silliqqlangan to'g'ri to'rtburchak** nasl-klassini ishlab chiqing. Uchlarning silliqqlanish radiusi (r) qo'shimcha parametrga ega. Uning perimetr va yuzi quyidagi formulalar bilan qayta aniqlanadi: $p' = p - 8 \cdot r + 2 \cdot \pi \cdot r$, $S' = S - 4 \cdot r^2 + \pi \cdot r^2$. Bu yerda p va S – oddiy to'g'ri to'rtburchakning perimetr va yuzini anglatadi. **Ikki marta kattalashtirish** metodi silliqqlanish radiusini ham ikki marta kattalashtiradi.

Asosiy dasturda to'g'ri to'rtburchak va uchlari silliqqlangan to'rtburchaklar yaratiladi va ular haqidagi ma'lumotlar formaga uzatiladi.

5. Fotoapparat klassini ishlab chiqing. U **Model**, **Optik kuchaytirgich** (Zoom, 1 dan 35 gacha) va **Korpus materiali** (metall yoki plastik) xususiyatlariga ega. **Narxi** modeli agar korpus metall bo'lsa, $(\text{Zoom} + 2) \cdot 15$, aks holda $(\text{Zoom} + 2) \cdot 10$ (\$) formula bo'yicha qiymat hisoblaydi. Mantiqiy **Qimmat** metodi agar fotoapparatning narxi 200\$ dan ko'p

bo'lsa rost, aks holda yolg'on qiymatiga ega bo'ladi. **Axborot** metodi fotoapparat haqidagi model, Zoom, narxi kabi ma'lumotlarni saqlaydi.

Bu klass asosida **Raqamli fotoapparat**, klassini yarating. U qo'shimcha **Megapiksel** parametriga ega. Uning **Narxi** metodi oddiy fotoapparat narxini megapiksellarga ko'paytiradi.

Asosiy dasturda **Fotoapparat** va **Raqamli fotoapparat** klasslarini ishlab chiqing. Ular haqidagi axborot formaga uzatilsin.

6. Talaba klassini yarating. U **FISH**, fakultet, kurs, oxirgi sessiyadagi minimal bahosi (5 ballik sistemada) xususiyatlarga hamda **Navbatdagi kursga o'tkazish** (agar kurs 3 gacha bo'lsa 1 ga oshiradi, aks holda 0 ga aylantiradi) hamda **Stipendiya** metodlariga ega. **Axborot** metodi talaba haqidagi barcha ma'lumotlarni o'zida saqlaydi.

Bu klass asosida **Kontraktchi talaba** nasl-klassini yarating. Unda qo'shimcha mantiqiy **To'landi** parametri mavjud. **Navbatdagi kursga o'tkazish** metodi minimal baholari 3 dan past bo'lmasa hamda **To'landi** metodi rost bo'lsa, kursni 1 ga orttiradi.

Asosiy dasturda bitta **Talaba** va ikkita **Kontraktchi talaba** (bittasi to'lagan, ikkinchisi to'lamagan) obyektlarini yarating. Ular haqidagi ma'lumotlarni formaga uzating. **Navbatdagi kursga o'tkazish** metodini ishga tushiring va yangi hosil qilingan ma'lumotlarni formaga uzating.

7. Doira klassini yarating. U radius – r xususiyati hamda **Yuzi** metodlariga ega. Shuningdek, unda doira yuzini ko'rsatilgan marta kattalashtiruvchi **Kattalashtirish** metodi ham mavjud. **Axborot** metodi esa doira haqidagi ma'lumotlarga mo'ljallangan.

Bu klass asosida **Halqa** klassini ishlab chiqing. Uning tashqi radiusi **Doira** klassidan olinadi. Halqaning **Yuzi** metodi tashqi va ichki doiralarning ayirmasi sifatida topiladi. **Kattalashtirish** metodi halqaning ichki radiusini ham ko'rsatilgan marta kattalashtiradi.

Asosiy dasturda **Doira** va **Halqa** obyektlarini hosil qiling va ular haqidagi ma'lumotlarni formaga uzating. So'ngra doira va halqani 1,5 marta kattalashtiring va yangi ma'lumotlarni ham formaga chiqaring.

8. Balandlik (h, m) va **Sifati** (past, o'rta, yuqori) xususiyatlariga ega bo'lgan **Taburetk**a klassini ishlab chiqing. Uning **Yog'och** miqdori metodi agar sifati past bo'lsa $4 \cdot h + 12$, o'rta yoki yuqori bo'lsa, $5 \cdot h + 14$ formula bo'yicha ishlaydi. **Narxi** metodi esa sifatga ko'ra mos ravishda $2 \cdot d, 3 \cdot d, 4 \cdot d$ qoida bo'yicha hisoblanadi. **Axborot** metodi taburetk haqidagi barcha mavjud ma'lumotlarni saqlaydi.

Bu klass asosida **Stul** nasl-klassini hosil qiling. U qo'shimcha **Suyanchiq** (h_2, sm) xususiyatiga ham ega. **Yog'och** miqdori metodini $d + 2h_2 + 5$ formula qayta aniqlanadi. **Narxi** metodi o'zgar olmaydi.

Asosiy dasturda Taburetka va Stul obyektlarini hosil qiling va "taburetka" Q taburetka haqidagi ma'lumotlar hamda "stul" Q stul haqidagi ma'lumotlar ko'rinishidagi axborotlarni formaga chiqaring.

9. Film klassini ishlab chiqing. Uning xususiyatlari: nomi, rejissyor, vaqti (minut), aktyorlar soni. Bu klassning Bahosi (\$) metodi $vaqti \cdot 20 + aktyorlar\ soni \cdot 30$ formula bilan hisoblanadi. Ammo rejissyor "Stiven Spilberg" yoki "Djeyms Kemeron" bo'lsa filmning bahosi ikki baravar ko'p bo'ladi. Axborot metodi film haqidagi barcha ma'lumotlarni o'zida saqlaydi.

Bu klassning Multfilm vorisini yarating. Uning Bahosi metodi rejissyorga bog'liq bo'lmagan holda $vaqti \cdot 25 + aktyorlar\ soni \cdot 10$ formula bilan qayta aniqlanadi.

Asosiy dasturda 2 ta Film (rejissyorlari Stiven Spilberg va Shuhrat Abbosov) hamda bitta Multfilm obyektlari yaratilsin va ular haqidagi mos ma'lumotlar formaga uzatilsin.

10. Marka, Model, Maksimal tezlik (km/soat) va Maksimal balandlik (m) xususiyatlariga ega bo'lgan Samolyot klassini yarating. Uning Narxi metodi rejissyorga bog'liq bo'lmagan holda $maksimal\ tezlik \cdot 1000 + maksimal\ balandlik \cdot 100$ formula bilan hisoblanadi. Axborot metodi o'zida samolyot haqida keltirilgan barcha ma'lumotlarni saqlaydi. Bu klassning vorisi bo'lgan Qiruvchi klassini ishlab chiqing. Uning narxi oddiy samolyotlarga qaraganda 3 baravar ko'p bo'ladi.

Asosiy dasturda Samolyot va Qiruvchi obyektlarini hosil qiling va formaga ularga mos ma'lumotlarni uzating.

IV BOB. TURLI MAVZULARGA OID MASALALAR

4.1-§. BUTUN SONLI MASALALAR

1. n natural soni berilgan bo'lsin. Har biri n sonidan katta bo'lmagan va $a^2 + b^2 = c^2$ ($a \leq b \leq c \leq n$) shartni qanoatlantiruvchi Pifagor sonlarining barcha uchliklarini aniqlang.

2. Paskal uchburchagi deb chetki hadlari 1 ga, ichki hadlari esa o'zidan yuqori satrda turgan ikkita qo'sh hadning yig'indisiga teng bo'lgan, ya'ni

$$\begin{array}{ccccccc} & & & & 1 & & & & \\ & & & & 1 & 1 & & & \\ & & & & 1 & 2 & 1 & & \\ & & & & 1 & 3 & 3 & 1 & \\ & & & & 1 & 4 & 6 & 4 & 1 & \\ & & & & & & & & & & \dots \end{array}$$

ko'rinishidagi sonli uchburchakka aytiladi. N natural soni berilgan bo'lsin. Paskal uchburchagining dastlabki N ta satrini hosil qiling.

3. u_0, u_1, \dots Fibonachchi sonlari uchun Bine formulasi o'rinli, ya'ni

$$u_k = \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^k - \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^k, \quad k=0, 1, \dots$$

$\left| \frac{1-\sqrt{5}}{2} \right| < 1$ bo'lgani uchun yetarlicha katta k larda quyidagi

$$u_k \approx \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^k \text{ munosabat o'rinli. Barcha } \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^k \text{ (} k=0, 1, 2, \dots \text{)}$$

sonlarni hisoblang va butun songacha yaxlitlang. So'ngra u_0, u_1, \dots, u_{15} hadlarni $u_0 = u_1 = 1, u_k = u_{k-1} + u_{k-2}$ formula bilan hisoblang hamda olingan natijalarni taqqoslang.

4. n natural soni ($n \geq 2$) berilgan bo'lsin. Eratosfen g'alviridan foydalanib, n dan kichik bo'lgan barcha tub soblarni toping. Eratosfen g'alviri: 2 dan boshlab n gacha bo'lgan barcha butun sonlar yoziladi. Birinchi tub son - 2. Uning tagiga chiziladi va qolgan sonlar ichidan barcha 2 ga karralilari o'chiriladi. O'chmagan sonlar ichida birinchisi - 3. Uning ham tagiga chizib, qolgan sonlar ichidan barcha 3 ga karralilari o'chiriladi. 4 soni o'chirilgani uchun navbatdagi son 5 ning tagiga chiziladi va hokazo.

$$2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, \dots$$

5. n natural soni ($n \geq 2$) berilgan bo'lsin. Eratosfen g'alviridan foydalanib, n dan kichik bo'lgan hamda bitta o'nlikka mansub tub son to'rtliklarini aniqlang (masalan, 11, 13, 17, 19).

6. n natural soni berilgan bo'lsin. n dan kichik barcha Mersen sonlarini aniqlang (Tub son Mersen soni deyiladi, agar uni biror p tub son uchun $2^p - 1$ ko'rinishida yozish mumkin bo'lsa).

7. Ikki natural son do'st deyiladi, agar ularning har biri ikkinchisining o'zidan tashqari barcha bo'luvchilari yig'indisiga teng bo'lsa, [200,300] oraliqdagi barcha do'st sonlarni aniqlang.

8. n natural soni berilgan bo'lsin. $1, \dots, n$ sonlar ichidan kvadratining oxirgi raqamlari bilan ustma-ust tushadiganlarini toping (masalan, $6^2=36$, $25^2=625$ va hokazo).

9. n ta raqamli K natural son Armstrong soni deyiladi, agar uning raqamlari n - darajalarining yig'indisi K ga teng bo'lsa, (masalan, $153=1^3+5^3+3^3$), barcha ikki, uch va to'rt xonali Armstrong sonlarini aniqlang.

10. Natural son palindrom deyiladi, agar uning yozuvi o'ng va chap tomondan o'qilganda bir son bo'lsa (masalan, 121, 1551):

a) kvadrati palindrom bo'lgan barcha ikki xonali sonlarni toping;

b) o'zi ham, kvadrati ham palindrom bo'lgan barcha ikki xonali sonlarni aniqlang.

11. Ixtiyoriy n natural sonni ko'raylik. Agar n palindrom bo'lmasa, unga o'zining raqamlarini teskari tartibda yozishdan hosil bo'lgan son qo'shiladi. Yig'indi ham palindrom bo'lmasa, natijaviy son uchun bu ish yana takrorlanadi. To palindrom son hosil bo'lmaguncha bu jarayon takrorlanaveradi. Ixtiyoriy n natural son uchun yuqorida keltirilgan jarayonning tugash-tugamasligi noma'lum.

k, l, m ($k \leq l$) natural sonlari berilgan bo'lsin. $[k, l]$ oraliqdagi ixtiyoriy natural son uchun palindrom son hosil qilish jarayoni m tadan kam takrorlashlardan so'ng tugaydimi?

12. Biror n natural sonini ($n > 1$) ko'raylik. Agar u juft bo'lsa, 2 ga bo'lamiz, aks holda 3 ga ko'paytirib, 1 soni qo'shiladi. Agar natija 1 ga teng bo'lmasa, yuqoridagi jarayon yana takrorlanadi. Bu ishning qachon tugashi noma'lum.

k, l, m ($1 < k \leq l$) natural sonlari berilgan bo'lsin. $[k, l]$ oraliqdagi ixtiyoriy natural son uchun keltirilgan jarayon m tadan kam takrorlashlardan so'ng tugaydimi?

13. Maxraji 7 dan katta bo'lmagan va qiymati 0 va 1 orasida bo'lgan barcha o'zaro qisqarmaydigan kasrlarni toping (Kasr ikki natural son-surat va maxraj orqali beriladi).

14. n natural son berilgan. $n!$ sonini uchta ketma-ket keladigan natural sonlar ko'paytmasi orqali ifodalash mumkinmi?

15. m natural son berilgan bo'lsin. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 raqamlari orasiga ularning tartibini buzmaganda "+" va "-" belgilarini shunday qo'yingki, hosil bo'lgan ifodaning qiymati m ga teng bo'lsin. Shunday imkoniyat bo'lmasa, bu haqda ma'lumot bering (masalan, $m=122$ uchun $12+34-5-6+78+9$).

16. n natural son berilgan bo'lsin. 2, 3 va 5 dan boshqa tub sonlarga bo'linmaydigan dastlabki n ta natural sonni toping.

17. a_1, a_2, \dots, a_{10} natural sonlari berilgan bo'lsin. Faraz qilaylik, mavjud 10 ta toshning og'irligi a_1, a_2, \dots, a_{10} bo'lsin. c_k orqali k vaznni berilgan toshlardan yig'ish usullarining soni belgilansin, ya'ni c_k -soni $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_{10}x_{10} = k$ tenglamaning yechimlari soni. Bu yerda x_1, \dots, x_{10} larning har biri 1 yoki 0 ga teng. c_0, c_1, \dots, c_{10} larni toping.

18. a_1, a_2, \dots, a_{10} natural sonlar berilgan bo'lsin. Faraz qilaylik, mavjud 10 ta tanganing qiymatlari a_1, a_2, \dots, a_{10} bo'lsin. b_k orqali k summani berilgan tangalardan foydalanib, qaytimsiz to'lash usullari sonini belgilaylik, ya'ni b_k -soni

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_{10}x_{10} = k$$

tenglamaning yechimlari soni. Bu yerda x_1, \dots, x_{10} larning har biri butun musbat son. b_0, b_1, \dots, b_{20} larni toping.

19. n natural son berilgan. Eng kam miqdordagi qancha tanga bilan qaytimsiz n tiyinli to'lovni amalga oshirish mumkin? 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 50 tiyinli tangalar miqdori yetarlicha bor deb hisoblang.

20. n natural son ($n \geq 5$) berilgan bo'lsin. $x_1 \geq x_2 \geq x_3 \geq x_4 \geq x_5$ va $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = n$ shartni qanoatlantiruvchi barcha natural sonlar beshliklarini aniqlang.

21. n natural son ($n \leq 99$) berilgan bo'lsin. n so'mlik to'lovni qiymati 1, 5, 20 va 50 tiyin bo'lgan tangalar yordamida qaytimsiz to'lashning barcha usullarini toping.

4.2-§. SANOQ SISTEMALARI

1. 2^{200} sonini ifodalash uchun kerak bo'lgan barcha d_k, \dots, d_0 , ya'ni $0 \leq d_i \leq 9$ ($i=k, \dots, 0$) hamda $d_k 10^k + d_{k-1} 10^{k-1} + \dots + d_0 = 2^{200}$ shartni qanoatlantiruvchi barcha raqamlarni toping.

2. 2^{-200} sonini ifodalash uchun kerak bo'lgan barcha d_k, \dots, d_{-k} , ya'ni $0 \leq d_i \leq 9$ ($i=-1, \dots, -k$) hamda $d_{-1} 10^{-1} + \dots + d_{-k} 10^{-k} = 2^{-200}$ shartni qanoatlantiruvchi barcha raqamlarni toping.

3. $100!$ sonini yozishda qatnashadigan barcha d_k, \dots, d_0 , ya'ni $0 \leq d_i \leq 9$ ($i=k, \dots, 0$) va $d_k 10^k + d_{k-1} 10^{k-1} + \dots + d_0 = 100!$ shartni qanoatlantiruvchi barcha raqamlar ketma-ketligini toping.

4. Quyidagi ifodalarni qiymati bo'lgan sonni ifodalash uchun zarur bo'ladigan barcha d_k, \dots, d_0 ($0 \leq d_i \leq 9, i=0, \dots, k$) o'nli raqamlar ketma-ketligini aniqlang:

a) $100!+2^{100}$

b) $100!-2^{100}$.

5. p natural soni berilgan bo'lsin. Shu sonni ikkilik sanoq sistemasida ifodalash uchun kerak bo'ladigan barcha raqamlar ketma-ketligini aniqlang.

6. p va q natural sonlari berilgan. O'nli sanoq sistemasidagi p sonini q - sanoq sistemasida ifodalash uchun zarur bo'ladigan barcha a_0, a_1, \dots, a_n raqamlar ketma-ketligini toping. Bu yerda $0 \leq a_i \leq q, i=0, \dots, n$ hamda $a_n \cdot q^n + \dots + a_1 \cdot q + a_0 = p$ ($a_n \neq 0$).

7. Haqiqiy x va natural q sonlar berilgan ($0 \leq x < 1, q \geq 2$). x sonini q - sanoq sistemasida ifodalash uchun zarur bo'ladigan, ya'ni $x = a_1 \cdot q^{-1} + \dots + a_s \cdot q^{-s} + r, 0 \leq a_i \leq q^{-1}, r < q^{-s}$ shartlarni qanoatlantiruvchi dastlabki beshta musbat a_1, a_2, \dots, a_s raqamlarni toping.

8. p natural son berilgan bo'lsin. Har bir hadi $-1, 0$ yoki 1 ga teng bo'lgan va $p = a_n \cdot 3^n + \dots + a_1 \cdot 3 + a_0$ ($a_n \neq 0$) shartni qanoatlantiruvchi a_0, \dots, a_n ketma-ketlikni toping.

9. n natural soni va har bir hadi 1 yoki 0 ga teng bo'lgan butun sonli a_1, a_2, \dots, a_n ($a_n \neq 0$) ketma-ketlik berilgan. U biror p butun sonni ikkilik sanoq sistemasida ifodalovchi raqamlar ketma-ketligi bo'lsin, ya'ni $p = a_n \cdot 2^n + \dots + a_1 \cdot 2 + a_0$. Berilgan ifodalarning qiymatlarini ikkilik sanoq sistemasida hisoblang:

a) $p+1$

b) $p-1$

c) $3p$

10. O'nlik va ikkilik sanoq sistemasida palindrom bo'lib, 10^6 dan kichik bo'lgan barcha natural sonlarni aniqlang.

11. m natural son berilgan. Shunday n natural sonini topingki, uning ikkilik sanoq sistemasidagi yozilishi m ni ikkilik sanoq sistemasidagi yozuvini teskarisiga o'zgartirishdan hosil bo'lsin (m va n sonlari o'nlik sanoq sistemasida beriladi. $m=6$ uchun $n=3$ bo'ladi).

12. n natural soni berilgan bo'lsin. n ga bo'linadigan hamda faqat 0 va 7 raqamlaridan iborat bo'lgan biror natural sonni toping.

13. m natural soni ($m < 27$) berilgan. Raqamlarining yig'indisi m ga teng bo'lgan barcha uch xonali sonlarni toping.

14. Barcha olti xonali "baxtli son"larni aniqlang (dastlabki uchta raqam yig'indisi keyingi uchta raqamining yig'indisiga teng bo'lgan olti xonali son "baxtli son" hisoblanadi).

15. O'zaro tub p va q sonlari berilgan bo'lsin. p/q kasrning davriy va davriy bo'lmagan qismlarini toping.

16. Yozuvida ikkita bir xil raqam qatnashmaydigan barcha to'rt xonali sonlarni toping.

17. m, n natural sonlar hamda a_m, a_{m-1}, \dots, a_0 musbat butun sonlar berilgan. a_m, a_{m-1}, \dots, a_0 sonlar n ni biror sanoq sistemasida ifodalab, 9 dan ham katta bo'lishi mumkin. Foydalanilgan sanoq sistemasining asosini aniqlang.

18. a_0, a_1, \dots, a_{10} haqiqiy sonlar ketma-ketligidan $\sin(a_i + a_j + \dots + a_k)$ ifodani eng katta qiymatga erishtiruvchi a_i, a_j, \dots, a_k ($0 \leq i < j < \dots < k \leq 10$) sonlar ketma-ketligini aniqlang.

19. n natural son berilgan bo'lsin. Uni ikkilik-o'nlik sanoq sistemasida ifodalang. Masalan: 93 soni ikkilik-o'nlik sanoq sistemasida 10010011 bo'ladi.

20. m natural son va b_1, b_2, \dots, b_{4m} ikkilik sanoq sistemasidagi raqamlar berilgan. Bu raqamlar ketma-ketligini biror natural n sonining ikkilik-o'nlik sanoq sistemasidagi ko'rinishi deb qarab, shu sonni aniqlang.

21. Ixtiyoriy n natural sonini $0 \leq d_i \leq i+1, i=0, \dots, s, d_s \neq 0$ shartni qanoatlantiruvchi d_0, \dots, d_s raqamar yordamida yagona usul bilan $d_s(s+1)! + d_{s-1}s! + \dots + d_1 2! + d_0$ ko'rinishida ifodalash mumkinligini isbotlang.

n natural soni berilgan bo'lsin. Unga mos d_s, d_{s-1}, \dots, d_0 sonlarni aniqlang.

22. Sanoq sistemasining asosi sifatida manfiy butun sonni ham olish mumkin. Masalan, -10 asosli sanoq sistemasini ko'raylik. Unda ixtiyoriy butun sonni yagona usul bilan

$$a_s(-10)^s + a_{s-1}(-10)^{s-1} + \dots + a_1(-10) + a_0, 0 \leq a_i \leq 9, i=0, \dots, s$$

ko'rinishida yozish mumkin. N natural son berilgan bo'lsin. Uni -10 asosli sanoq sistemasida ifodalang.

23. $w_0=1, w_1=2, w_k=w_{k-1}+w_{k-2}$ ($k=2, 3, \dots$) formulalar bilan hosil qilingan w_0, w_1, \dots natural sonlar ketma-ketligini ko'raylik. Ixtiyoriy n natural sonini yagona usul bilan musbat butun b_0, b_2, \dots, b_t sonlar ketma-ketligi yordamida $b_t w_t + b_{t-1} w_{t-1} + \dots + b_0 w_0$ ko'rinishida ifodalash mumkinligini isbotlang. N natural soni berilgan. Unga mos keladigan b_0, b_2, \dots, b_t sonlar ketma-ketligini toping.

24. "Rim raqamlari".

a) son rim raqamlari bilan to'g'ri yozilganmi?

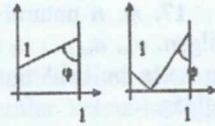
b) 1 dan 1999 gacha bo'lgan sonlarni rim raqamlari bilan yozing;

c) rim raqamlari bilan yozilgan sonni 10 lik sanoq sistemasiga o'tkazing.

4.3-§. GEOMETRIYA

1. Haqiqiy musbat a, b, c, d sonlar berilgan bo'lsin. Tomonlari shu sonlarga teng bo'lgan to'rtburchak yasash mumkinmi?

2. φ ($0 < \varphi < \frac{\pi}{4}$) haqiqiy son berilgan bo'lsin. (1, 1) nuqtadan φ burchak ostida $x=1$ to'g'ri chiziqqa nur tushirildi. Shu o'qqa nur tushadigan nuqtani toping. Agar $\varphi < \frac{\pi}{4}$ bo'lsa, tushish va qaytish burchaklari teng bo'ladi.



3. $A(x_1, y_1)$ va $B(x_2, y_2)$ nuqtalarni bildiruvchi x_1, y_1, x_2, y_2 ($x_1 \neq x_2$) haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Absissa o'qida yotgan hamda A va B nuqtalargacha bo'lgan masofalarning yig'indisi eng kichik bo'ladigan nuqtani aniqlang.

4. x va y haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Agar kvadratning uchlari berilgan nuqtalarda yotgan bo'lsa, (x, y) koordinatali nuqtadan kvadratning chegarasigacha bo'lgan masofani toping.

a) $(-0.5, -0.5), (-0.5, 0.5), (0.5, -0.5), (0.5, 0.5)$

b) $(0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1)$

5. N natural son hamda $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$ butun sonlar berilgan. Koordinatalari $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ bo'lgan p_1, p_2, \dots, p_n nuqtalar o'zaro har xil. p_i nuqta koordinata boshidan r_i uzoqlikda joylashgan va $R = \max(r_1, r_2, \dots, r_n)$ bo'lsin.

a) p_1, p_2, \dots, p_n nuqtalar ichidan $r_i = R$ bo'lgan biror nuqtaning koordinatasi va shu nuqtadan koordinata boshigacha bo'lgan masofani toping;

b) p_i nuqtalar ichidan absissasi eng kichik bo'lgan nuqtani ko'rsating. Ular ko'p bo'lsa, ichida eng kichik ordinatali nuqta nomerini toping.

6. a_1, \dots, a_{50} haqiqiy son berilgan bo'lsin. Bu sonlar 25 ta intervalni bildiradi: $(a_1, a_2), \dots, (a_{49}, a_{50})$:

a) bu intervallar biror umumiy intervalga egami? Bo'lsa, uning chegaralarini aniqlang;

b) intervallar birlashmasini nechta o'zaro kesishmaydigan intervallarning birlashmasi sifatida qarash mumkin?

7. $x_1, \dots, x_{15}, y_1, \dots, y_{15}, r_1, \dots, r_{15}$ haqiqiy sonlar berilgan. Tekislikda markazi (x_i, y_i) nuqtada yotgan r_i radiusli ($i=1, \dots, 15$) aylanalarning hammasiga tegishli bo'lgan biror nuqta bormi?

8. Tekislikda koordinatalari $(x_1, y_1), \dots, (x_{15}, y_{15})$ bo'lgan nuqtalar berilgan bo'lsin. Bu 15 ta nuqtaning ixtiyoriy ikkitasi orqali to'g'ri chiziq o'tkazilganda, qolgan 13 tasi shu to'g'ri chiziqdan bir tomonda yotadimi?

9. n natural soni va $x_1, y_1, \dots, x_n, y_n$ butun sonlar berilgan bo'lsin. $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ koordinatali nuqtalar orasida biror kvadratning uchlari bo'lgan nuqtalar to'rtligi mavjudmi?

10. $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ nuqtalar berilgan. Biror to'g'ri to'rtburchakning uchlari $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$ bo'lsin. To'g'ri to'rtburchakning to'rtinchi uchi koordinatalarini aniqlang.

11. Tekislikda to'g'ri chiziqning tenglamasi $ax+by+c=0$ (a va b lar bir vaqtda nolga teng emas) orqali berilgan. Faqat butun koeffitsiyentli to'g'ri chiziqlarni ko'ramiz. Bir nechta to'g'ri chiziqning $a_1, b_1, c_1, \dots, a_n, b_n, c_n$ koeffitsiyentlari berilgan bo'lsin.

a) berilgan to'g'ri chiziqlar ichida parallellari yoki ustma-ust tushadiganlari bormi?

b) bitta nuqtada kesishadigan uchta to'g'ri chiziq mavjudmi?

12. Tekislikda berilgan n ta aylananing markazlari va radiuslari $x_1, y_1, r_1, \dots, x_n, y_n, r_n$ bo'lsin:

a) ular ichida o'zaro kesishuvchi 3 ta aylana mavjudmi?

b) berilgan aylanalarda ichida boshqalari bilan kesishmaydiganlarini aniqlang.

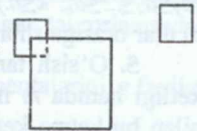
13. Tekislikda yotgan juft sondagi va ixtiyoriy uchta bir to'g'ri chiziqda yotmagan nuqtalar to'plamining medianasi deb to'plamdagi ikki nuqta orqali o'tuvchi va har bir tomonida teng sondagi nuqtalar joylashgan to'g'ri chiziqqa aytiladi.

Ixtiyoriy uchta bir to'g'ri chiziqda yotmagan $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$ (n juft son) nuqtalar to'plami berilgan bo'lsin. Shu to'plamning medianasini toping.

14. a, b, c, d haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Tomonlari a va b bo'lgan to'g'ri to'rtburchak ichiga tomonlari c va d bo'lgan to'g'ri to'rtburchakni to'laligicha joylash mumkinmi? Tomonlarning o'zaro parallel bo'lishi shart emas.

15. $a_1, b_1, c_1, \dots, a_n, b_n, c_n$ haqiqiy sonlar berilgan.

(a_i, b_i) kvadrat markazining koordinatasi bo'lsa, c_i uning tomoni bo'lsin. Hamma kvadratlar bilan hosil qilingan umumiy yuzani toping.



16. $x_1, y_1, \dots, x_n, y_n$ haqiqiy son berilgan bo'lsin.

Koordinatalari $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ bo'lgan p_1, \dots, p_n nuqtalar o'zaro har xil. $p_1 p_2 \dots p_n$ siniq chiziq o'zaro kesishadimi?

17. 16-masaladagi siniq chiziq o'zaro kesishmasa, qavariq ko'pburchak hosil qiladimi?

18. $x_1, y_1, \dots, x_n, y_n$ haqiqiy son berilgan bo'lsin. Koordinatalari $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ bo'lgan p_1, \dots, p_n nuqtalar o'zaro har xil. Bu nuqtalar ichidan qavariq ko'pburchak hosil qiladiganlaridan birini toping. Ko'pburchakning uchlari ketma-ket ko'rsatilsin.

4.4-§. MASSIVLARNI TARTIBLASH

1. a_1, a_2, \dots, a_n sonlar ketma-ketligini ko'raylik. Uning elementlari o'sish tartibida tartiblangan deyiladi, agar ular $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n$ tarzida joylashgan bo'lsa. Agar massiv elementlari tartiblanmagan bo'lsa, tartiblash uchun quyidagi algoritmlardan foydalanish mumkin.

a) massivning eng kichik elementi topiladi va uni 1 chi element bilan o'zni almashtiriladi. Endi bu jarayon 2 chi element uchun bajariladi va hokazo (tanlash usuli);

b) 1 chi elementdan boshlab, $x_i > x_{i+1}$ shart tekshiriladi. Agar shunday x_i va x_{i+1} topilsa, ularning o'rinlari almashtiriladi. Tekshirish yana 1 chi elementdan boshlanadi (o'rin almashtirish usuli);

c) $a_{i+1}, a_{i+2}, \dots, a_n$ elementlar birma-bir ko'rib chiqiladi va tartiblangan a_1, \dots, a_i ning mos joyiga tartibni buzmaganda a_{i+1} element qo'shiladi (o'rniga qo'yish usuli).

2. Avvalgi masalada keltirilgan algoritmlar uchun o'rin almash-tirishlar sonini aniqlang.

3. $n \times m$ haqiqiy sonlar massivi berilgan bo'lsin. Uning satrlarini quyidagicha tartiblang:

a) har bir satr birinchi elementlarining o'sishi tartibida;

b) har bir satr yig'indilarining kamayishi tartibida;

c) har bir satrdagi eng kichik elementlarining o'sishi tartibida;

d) har bir satrdagi eng katta elementlarning o'sishi tartibida.

Ko'rsatma: b), c), d) masalalarda ehtiyojga qarab qo'shimcha sonli massivlar kiritish mumkin.

4. a_1, a_2, \dots, a_m p haqiqiy sonlar, k natural son berilgan bo'lsin. ($a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_m$, $k \leq n$) a_1, a_2, \dots, a_n ketma-ketlikdan a_k ni o'chiring hamda p ni ular orasiga shunday qo'yingki, tartib buzilmasin.

5. O'sish tartibida tartiblangan a_1, a_2, \dots, a_n butun sonlar ketma-ketligi hamda m natural son berilgan bo'lsin. Teng ikkiga bo'lish usuli bilan bu ketma-ketlikda m ga teng bo'lgan elementning bor yoki yo'qligini aniqlang.

6. a_1, a_2, \dots, a_n butun sonlar ketma-ketligi berilgan bo'lsin. Bu ketma-ketlikka kirgan elementlar ro'yxatini o'sish tartibida aniqlang. Bunda ketma-ketlikka bir necha marta kirgan elementlarni bitta deb qabul qiling.

7. $c_1, c_2, \dots, c_p, d_1, d_2, \dots, d_q$ haqiqiy son ketma-ketligi ($c_1 \leq c_2 \leq \dots \leq c_p$, $d_1 \leq d_2 \leq \dots \leq d_q$) berilgan bo'lsin. Bu ketma-ketliklarni birlashtirib, $f_1 \leq f_2 \leq \dots \leq f_{p+q}$ ketma-ketlikni hosil qiling. Taqqoslashlar soni $p+q$ dan oshmasin.

8. a_1, a_2, \dots, a_n butun sonlar massivi berilgan bo'lsin. Bu massiv elementlarining o'rinlarini quyidagicha almashtiring: dastlab, berilgan

massivning birinchi elementidan katta bo'lgan elementlar, so'ngra shu elementning o'zi, keyin esa undan kichik bo'lgan elementlar kelsin. O'rin almashtirishlar ham, taqqoslar soni ham $n-1$ tadan oshmasin.

9. a, b, c, d, e o'zaro har xil haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Ularni o'sish tartibida tartiblang. Bunda taqqoslashlar soni yettitanadan oshmasin.

10. a_1, \dots, a_n haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Shunday butun j_1, \dots, j_n sonlarni topingki, $1 \leq j_k \leq n$, $k=1, 2, \dots, n$ hamda $a_{j_1} \geq a_{j_2} \geq \dots \geq a_{j_n}$ bo'lsin.

11. n natural soni hamda a_1, \dots, a_n butun sonlar ketma-ketligi berilgan bo'lsin. a_1, \dots, a_n ketma-ketlikdan:

a) eng katta elementlardan biri tashlab yuborilgandan keyingi eng katta elementni toping;

b) qiymati $\max(a_1, \dots, a_n)$ bo'lgan barcha elementlarni toping.

12. Butun sonli f faylining komponentalari soni 10 ga karrali. f fayl komponentalarini g faylga quyidagicha tartibda ko'chiring:

a) dastlabki 10 talikdagi manfiy sonlar, so'ngra 10 talikning musbat sonlari kelsin. Qolgan 10 taliklar ham shu usulda ko'chiriladi;

b) dastlab, 3 ga bo'linadigan sonlar, so'ngra 3 ga bo'lganda 1 qoldiq qoladiganlari, oxirida esa 3 ga bo'lganda 2 qoldiq qoladigan sonlar kelsin.

13. f_1 va f_2 fayllarida belgilarining soni 16 tadan oshmaydigan so'zlar saqlanadi. f_1 faylidagi so'zlar soni 50 ta bo'lib, alifbo tartibida tartiblangan. f_2 faylidagi har bir so'z f_1 faylida necha marta uchraydi?

14. c va d haqiqiy sonli fayllarning komponentalari kamayish tartibida tartiblangan bo'lsin. Ularni kamayish tartibida f faylga ko'chiring. Taqqoslashlar soni $p+q$ tadan ortmasin. p va $q - c$ va d fayllardagi komponentalar soni.

15. f va g fayllarning komponentalari o'sish tartibida tartiblangan bo'lsin. Bu fayllarning komponentalarini h fayliga takrorlamasdan ko'chirib oling.

16. Butun sonli f faylining toq qiymatli komponentalarini g fayliga ko'chirib yozing. Bunda g faylining komponentalari:

a) kamayish tartibida bo'lsin;

b) o'sish tartibida, takrorlanmaydigan bo'lsin.

17. f faylida harflari soni 16 tadan oshmaydigan so'zlar saqlanadi. f faylining komponentalarini alifbo tartibida g fayliga ko'chiring.

4.5-§. KO'PHADLAR BILAN ISHLASH

Eslatma: Odatda, ko'phadlarning umumiy ko'rinishi

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

kabi yoziladi. Shuning uchun ushbu bobda ko'phad deganda uning $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0$ koeffitsiyentlari nazarda tutiladi.

1. n darajali $P(x)$ ko'phad berilgan. $P^2(x)$ ko'phadni toping.
 2. n darajali $P(x)$ ko'phad berilgan bo'lsin. $P(x+1)-P(x)$ ko'phadni hosil qiling. Uning tartibi qanday bo'ladi?

3. n darajali $P(x)$ ko'phad berilgan bo'lsin. Uning hosilasi bo'lgan $P'(x)$ hamda $P'(1)$, $P'(2)$ larni toping.

4. a haqiqiy son va n darajali $P(x)$ ko'phad berilgan. Hisoblang:

- a) $(x-a)P(x)$ ko'phadni;
 b) $(x^2+2ax+3)P(x)$ ko'phadni;
 c) $(x^2+a^2)P(x)$ ko'phadni.

5. s va t haqiqiy sonlari, n natural soni hamda a_1, \dots, a_n haqiqiy sonlari berilgan. a_1, \dots, a_n sonlar o'z ichiga manfiy va musbat sonlarni oladi. $P(s)+Q(t)$ ifodaning qiymatini hisoblang. Bu yerda $P(x)$ ko'phadning koeffitsiyentlari uchun a_1, \dots, a_n ketma-ketlikning manfiy elementlari, $Q(x)$ ning koeffitsiyentlari uchun musbat elementlar tartib bo'yicha olingan.

6. s va t haqiqiy sonlari va n darajali $P(x)$ ko'phad berilgan bo'lsin. $(sh^2+t)P(x)+P'(x)$ ko'phadni toping.

7. s va t haqiqiy sonlari va n darajali $P(x)$ ko'phad berilgan bo'lsin.

$\int P(x)dx$ integralning qiymatini toping.

8. a_0, a_1, \dots, a_5 haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Oltinchi darajali ko'phad $(x-a_0)(x-a_1)\dots(x-a_5)$ ning koeffitsiyentlarini toping.

9. $a_0, a_1, \dots, a_5, d_0, d_1, \dots, d_6$ haqiqiy sonlar berilgan. Oltinchi darajali $d_0+d_1(x-a_0)+d_2(x-a_0)(x-a_1)+\dots+d_6(x-a_0)(x-a_1)\dots(x-a_5)$ ni hosil qiling.

10. a_0, a_1, \dots, a_5 haqiqiy sonlar va oltinchi darajali $P(x)$ ko'phad berilgan. Shunday d_0, d_1, \dots, d_6 haqiqiy sonlarni topingki, $P(x)=d_0+d_1(x-a_0)+d_2(x-a_0)(x-a_1)+\dots+d_6(x-a_0)(x-a_1)\dots(x-a_5)$ bo'lsin.

11. $T_0(x), T_1(x), \dots$ ketma-ketlik quyidagicha aniqlanadi: $T_0(x)=1$, $T_1(x)=x, \dots, T_k(x)=2xT_{k-1}(x)-T_{k-2}(x)$ ($k=2, 3, \dots$).

$T_2(x), \dots, T_8(x)$ larni toping.

12. $N_0(x), N_1(x), \dots$ ketma-ketlik quyidagicha aniqlanadi: $N_0(x)=1$, $N_1(x)=x, \dots, N_k(x)=xN_{k-1}(x)-(k-1)N_{k-2}(x)$ ($k=2, 3, \dots$).

a) $N_3(x), N_5(x), N_6(x)$ larni hisoblang;

b) a_0, a_1, \dots, a_5 haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. $a_0N_0(x)+\dots+a_6N_6(x)$

ko'phadni toping;

c) a haqiqiy son berilgan bo'lsin. $N_0(a)+\dots+N_6(a)$ ni hisoblang.

13. $G_0(x), G_1(x), \dots$ ketma-ketlik quyidagicha aniqlanadi: $G_0(x)=1$, $G_1(x)=x-1, \dots, G_k(x)=(x-2k+1)N_{k-1}(x)-(k-1)^2G_{k-2}(x)$ ($k=2, 3, \dots$). Avvalgi 10-masalaning a), b), c) shartlarini $G_0(x), G_1(x)$ lar uchun bajaring.

14. $L_0(x), L_1(x), \dots$ ketma-ketlik quyidagicha aniqlanadi: $L_0(x)=1$, $L_1(x)=x, \dots, L_k(x)=xL_{k-1}(x)-\frac{(k-1)^2}{(2k-3)(2k-1)}L_{k-2}(x)$, $k=2, 3, \dots$

a) $L_5(x)$ va $L_7(x)$ larni toping;

b) d_0, d_1, \dots, d_8, a haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. $d_0L_0(a)+d_1L_1(a)+\dots+d_8L_8(a)$ ifodaning qiymatini hisoblang;

c) $L_0(x)+L_1(x)+\dots+L_8(x)$ ko'phadni toping.

15. a_0, a_1, \dots, a_n hamda b_0, b_1, \dots, b_n haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin (a_0, a_1, \dots, a_n lar o'zaro teng emas). Darajasi n dan katta bo'lmagan shunday $F(x)$ ko'phadni topingki, $F(a_0)=b_0, \dots, F(a_n)=b_n$ bo'lsin. (Shunday darajasi n dan katta bo'lmagan $w_0(x), \dots, w_n(x)$ ko'phadni qurish mumkinki, $x=a_i$ bo'lsa $w_i(x)=1$ va $x=a_0, a_1, \dots, a_{i-1}, a_{i+1}, \dots, a_n$ lar uchun $w_i(x)=0$ bo'ladi. Buning uchun $w_i(x)$ ko'phadni

$$w_i(x) = \frac{(x-a_0)\dots(x-a_{i-1})(x-a_{i+1})\dots(x-a_n)}{(a_i-a_0)\dots(a_i-a_{i-1})(a_i-a_{i+1})\dots(a_i-a_n)}$$

ko'rinishida qidirish kifoya. $F(x)$ ko'phadni esa $b_0w_0(x)+\dots+b_nw_n(x)$ tarzida yoziladi.

4.6-§. MATRITSALARNI TUZISH VA ALMASHTIRISH

1. a_1, \dots, a_n sonlar hamda n o'lchovli ($n \geq 6$) haqiqiy sonli B kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. B matritsaning 4 va 5 ustunlari orasiga a_1, \dots, a_{10} sonlarni kiritib, $n \times (n+1)$ o'lchovli matritsani hosil qiling.

2. $n \times (n+1)$ haqiqiy sonli matritsa, $a_1, \dots, a_{n+1}, b_1, \dots, b_{n+1}$ haqiqiy sonlar hamda p va q ($p \leq n, q \leq n+1$) natural sonlar berilgan bo'lsin. Berilgan matritsaning p -satridan keyin yangi satr qo'shib, unga a_1, \dots, a_{n+1} sonlarni, q -ustundan keyin yangi ustun qo'shib, unga b_1, \dots, b_{n+1} sonlarni yozib, yangi $(n+1) \times (n+2)$ o'lchovli matritsa hosil qiling.

3. a_1, \dots, a_{10} butun sonli matritsa berilgan. Bu matritsada o'zi bilan indeksining yig'indisi juft bo'lgan elementlarni nol bilan almashtiring.

4. 6×9 o'lchovli butun sonli matritsa berilgan bo'lsin. Uning 1 va 9-ustunlari, so'ngra 2 va 3-satrlari o'rinarini almashtiring.

5. 6×9 o'lchovli butun sonli matritsa berilgan bo'lsin. Uning 1 va 9, 2 va 8, 3 va 7, 4 va 6-ustunlari o'rnini almashtiring.

6. 6×6 haqiqiy sonli A kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. Undan foydalanib, B matritsani to'ldiring. b_{ij} — A matritsaning i -satri va j -ustunida yotmagan barcha elementlarning yig'indisiga teng.

7. 6×6 haqiqiy sonli A kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. Undan foydalanib, B matritsani to'ldiring. b_{ij} element A matritsaning i -satra va j -ustunda yotmagan barcha elementlar ichida eng kattasiga teng.

8. n o'lchovli kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. Uning n -satri elementlarini n -ustunga, n -ustun elementlarini esa n -satrga o'tkazing.

9. n o'lchovli ikkita kvadrat matritsa berilgan. Birinchi matritsa har bir elementini ikkinchi matritsaning mos satridagi eng katta elementga ko'paytirib, yangi matritsani hosil qiling.

10. n o'lchovli ikkita kvadrat matritsa berilgan. Birinchi matritsa har bir elementiga ikkinchi matritsaning mos ustunidagi elementlar ko'paytmasini qo'shib, yangi matritsa hosil qiling.

11. b_1, \dots, b_{15} haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. $[a_{ij}]$, $i=1, \dots, 17$; $j=1, \dots, 10$ haqiqiy sonli matritsada birinchi va oxirgi satrlar nolga teng. Birinchi ustun elementlari mos ravishda b_1, \dots, b_{15} sonlarga teng. $2 \leq i \leq 16$ va $2 \leq j \leq 10$ bo'lganda $a_{ij} = (a_{i+1, j-1} + a_{i-1, j+1})/2$ ekanligi ma'lum. $a_{2,10}, a_{3,10}, \dots, a_{16,10}$ larni toping.

12. Matritsalar ustida mumkin bo'lgan almashtirish deb, uning ixtiyoriy ikki ustuni yoki satri o'rinlarini o'zaro almashtirishga aytiladi. n -o'lchovli kvadrat matritsa berilgan bo'lsin:

a) moduli bo'yicha eng katta elementlardan birini matritsaning chap yuqori burchagiga joylang;

b) matritsaning eng kichik qiymatlaridan birini quyi o'ng burchakka joylang.

13. n -o'lchovli haqiqiy sonli kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. Uning eng katta elementini toping. Ana shunday elementlardan biri turgan ustun va satrni chiqarib tashlab, $n-1$ o'lchovli yangi kvadrat matritsani hosil qiling.

14. n -o'lchovli haqiqiy sonli kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. Uning eng kichik elementini toping. So'ngra berilgan matritsadan barcha ana shunday element turgan ustun va satrlarni chiqarib tashlab, yangi matritsani hosil qiling.

15. Elementlari bir-biriga teng b'lmagan n -o'lchovli haqiqiy sonli kvadrat matritsa berilgan. Asosiy va yondosh diagonallardagi elementlardan eng kattasini topib, ularni diagonallar kesishmasida turgan element bilan o'rinlarini almashtiring.

16. a_1, a_2, \dots, a_n haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan bo'lsin. Bu sonlardan foydalanib, quyidagi matritsani hosil qiling:

$$\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & \dots & a_{n-1} & a_n \\ a_2 & a_3 & \dots & a_n & a_1 \\ a_3 & a_4 & \dots & a_1 & a_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_n & a_1 & \dots & a_{n-2} & a_{n-1} \end{bmatrix}$$

17. Quyidagi kvadrat matritsalarini hosil qiling.

a)
$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \end{bmatrix}$$

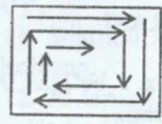
b)
$$\begin{bmatrix} 1 & x & \dots & x^8 & x^9 \\ x & 0 & \dots & 0 & x^8 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x^8 & 0 & \dots & 0 & x \\ x^9 & x^8 & \dots & x & 1 \end{bmatrix}$$

18. 7-tartibli kvadrat matritsani hosil qiling. Buning uchun 1 dan 49 gacha bo'lgan sonlarni spiral shaklida matritsaga yozing.

19. 7-tartibli kvadrat matritsa berilgan. Uning elementlarini spiral-simon yo'nalishda o'qib, b_1, \dots, b_{49} sonlarni aniqlang.

20. b_1, b_2, \dots, b_{25} haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan. Ulardan foydalanib, 5×5 kvadrat matritsani hosil qiling. Bu matritsaning elementlari 19-rasmdagi kabi joylashsin.

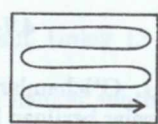
21. 5×5 haqiqiy sonli kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. Uning elementlarini 19-rasmda ko'rsatilgan yo'nalishda o'qib, b_1, b_2, \dots, b_{25} haqiqiy sonlar ketma-ketligini hosil qiling.



19.1-rasm



19.2-rasm



19.3-rasm

22. n -tartibli haqiqiy sonli kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. Quyidagi shakllardagi shtrixlangan sohalar ichida joylashgan elementlar ichida eng kattasini toping.



19.4-rasm



19.5-rasm



19.6-rasm

23. Futbol chempionatida n ta jamoa ishtirok etgan. Chempionat jadvali 0, 1 va 3 sonlaridan iborat bo'lib, diagonalining yuqori qismi berilgan. Diagonal elementlari nolga teng. Jadvalni to'laligicha hosil qiling.

24. Futbol chempionatida n ta jamoa ishtirok etgan. Chempionat jadvali 0, 1 va 3 sonlaridan iborat bo'lib, diagonalining yuqori qismi berilgan. Diagonal elementlari nolga teng. Jadvalni shunday to'ldiringki, unda jamoalar chempionat yakunida egallagan o'rinlariga qarab joylashsin.

25. Quyidagi n -tartibli kvadrat matritsalarini hosil qiling:

$$a) \begin{bmatrix} 2 & 1 & & & 0 \\ 1 & 2 & 1 & & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 0 \\ & & \dots & & \\ & & & \dots & \\ 0 & & & & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$b) \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & & & & 1 \\ & 0 & & & \\ 1 & & & & 1 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

$$d) \begin{bmatrix} \frac{1}{1!} & \frac{1}{2!} & \dots & \frac{1}{n!} \\ \frac{1}{1!^2} & \frac{1}{2!^2} & \dots & \frac{1}{n!^2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{1}{1!^n} & \frac{1}{2!^n} & \dots & \frac{1}{n!^n} \end{bmatrix}$$

$$e) \begin{bmatrix} 1 & 0 & & & n \\ & 2 & & & n-1 \\ & & \dots & & \\ & & & \dots & \\ & 2 & & & n-1 \\ 1 & 0 & & & n \end{bmatrix}$$

4.7-§. MATRITSALAR ALGEBRASI

- O'lchamlari mos ravishda $k \times m$ va $m \times l$ bo'lgan A va B matritsalar berilgan bo'lsin. AB ko'paytmani hisoblang.
- n tartibli A kvadrat matritsa berilgan. A^2 ni hisoblang.
- n tartibli A va B kvadrat matritsa berilgan. $AB-BA$ ni toping.
- n tartibli A kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. Agar B matritsa quyidagi formulalar bilan aniqlansa, AB matritsani toping.

$$a) b_{ij} = \frac{i}{i+j+1} \quad b) b_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{i+j-1}, & \text{agar } i \leq j \\ \frac{1}{i+j+1}, & \text{aks holda} \end{cases}$$

$$c) b_{ij} = \begin{cases} \frac{2}{i+2j-1}, & \text{agar } i < j \\ 0, & \text{agar } i = j \\ -\frac{1}{i+j-1}, & \text{aks holda} \end{cases}$$

5. n tartibli A kvadrat matritsa hamda n ta elementli b vektor berilgan bo'lsin. Quyidagi vektorlarni aniqlang:

$$a) Ab; \quad b) A^2b \quad c) (A-E)b$$

6. n tartibli A kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. b vektor quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$a) b_i = \frac{1}{i^2+2} \quad b) b_i = \begin{cases} \frac{1}{i^2+2}, & \text{agar } i - \text{juft} \\ \frac{1}{i}, & \text{aks holda} \end{cases}$$

Ab vektorni toping.

7. N tartibli A kvadrat matritsa hamda n ta elementli x va y vektorlar berilgan bo'lsin. $A(x+y)$ vektorni toping.

8. N tartibli A , B va C kvadrat matritsalar berilgan bo'lsin. $(A+B)C$ matritsani hisoblang.

9. N tartibli A va B kvadrat matritsalar berilgan. $A(B-E)+C$ matritsani toping. Bu yerda E -birluk matritsa, C ning elementlari

$$c_{ij} = \frac{1}{i+j}; \quad i, j = 1, 2, \dots, n.$$

formula bilan aniqlanadi.

10. M tartibli A kvadrat matritsa hamda n - natural son berilgan bo'lsin. A matritsaning n -darajasini tejankorlik bilan hisoblang. Masalan: $A^4 = (A^2)^2$.

11. 5-tartibli A kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. Uning 15-darajasini hisoblang.

12. M tartibli A kvadrat matritsa hamda n - natural son berilgan bo'lsin. $E+A+A^2+\dots+A^n$ ifodaning qiymatini hisoblang.

13. $M \times N$ o'lchovli A matritsa berilgan bo'lsin. Transponerlangan A^* matritsani toping.

14. $M \times N$ o'lchovli A matritsa berilgan. AA^* matritsani toping.

15. M tartibli A kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. Quyidagi $(A+A^*)/2$ va $(A-A^*)/2$ matritsalarini hisoblang.

16. Kvadrat matritsaning izi deb matritsaning bosh diagonali elementlarining yig'indisiga aytiladi. N -natural son va M -tartibli A kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. A, A^2, \dots, A^n matritsalar izlarini toping.

17. Z kompleks sonli matritsa ikkita haqiqiy X va Y matritsalar orqali $Z=X+iY$ ko'rinishida ifodalanadi. Haqiqiy sonli A, B, C va D kvadrat matritsalar berilgan bo'lsin. $A+iB$ hamda $C+iD$ kompleks matritsalar ko'paytmasini, ya'ni $X+iY=(A+ib)(C+iD)$ ifodaning qiymati bo'lgan X va Y kvadrat matritsalarini toping.

18. A kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. A^{-1} , ya'ni A matritsaga teskari matritsani toping.

19. A kvadrat matritsa o'ng uchburchak matritsa ko'rinishida berilgan bo'lib, unda $(n+1)n/2$ ta son 1 dan boshlab yozilgan. Matritsaning birinchi satrida dastlabki n -ta son, ikkinchi satrining ikkinchi elementidan boshlab, keyingi $n-1$ ta son va h.k. tarzida joylashgan. Shuningdek, n -elementli b vektor ham berilgan. Ab vektorning komponentalarini aniqlang.

20. A va B o'ng uchburchakli matritsalar 19-masalada aytilganidek to'ldirilgan.

a) AB matritsani toping; b) $A(E+B^2)$ matritsani hisoblang.

21. Simmetrik va kvadrat matritsa bo'lgan n tartibli A matritsaning o'ng uchburchagi 19-masala shartidagi kabi $(n+1)n/2$ ta sondan iborat. Shuningdek, n -tartibli b vektor ham berilgan bo'lsin. Ab vektorni hisoblang.

22. Simmetrik va kvadrat matritsa bo'lgan n -tartibli A va B matritsalarining o'ng uchburchaklari 19-masala shartidagi kabi $(n+1)n/2$ ta sonlar yordamida to'ldirilgan:

a) AB matritsani toping; b) A^2-B^2 matritsani toping.

4.8-§. SONLI USULLAR

1. $x_1, x_2, \dots, x_m, y_1, y_2, \dots, y_m, t_1, t_2, \dots, t_m$ haqiqiy sonlar berilgan. ($x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_m, x_i \leq t_i \leq x_n, i=1, 2, \dots, m$). y_i sonlar f funksiyaning qiymatlari bo'lsin, ya'ni $y_i=f(x_i), i=1, 2, \dots, n$. Chiziqli interpolatsiya yordamida $f(t_1), f(t_2), \dots, f(t_m)$ sonlarni toping.

2. $x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_n$ haqiqiy sonlar berilgan. Bu sonlar uchun 1-masaladagi shartlar o'rinli. Chiziqli interpolatsiya yordamida f funksiyaning qiymatlarini argumentlarning $x_1, x_1+h, x_1+2h, \dots, x_1+kh$ (bu yerda k soni $x_1+kh \leq x_n$ shart o'rinli bo'lgan k -larning eng kattasi) qiymatlari uchun hisoblang.

3. n natural soni hamda $x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_n$ haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. 2-masalani teng qadamlar uchun, ya'ni $h=(x_n-x_1)/n$ bo'lgan hol uchun yeching.

4. ϵ haqiqiy son berilgan bo'lsin. Berilgan $f(x)=0$ tenglamalarning yechimlarini teng ikkiga bo'lish usuli bilan ϵ aniqlikda toping. Yechim mavjud bo'lgan oraliq ma'lum.

a) $x + \ln(x + 0.5) - 0.5 = 0, [0, 2];$

b) $x^5 - x - 0.2 = 0, [1, 1.1];$

c) $x^3 - 0.2x^2 - 0.2x - 1.2 = 0, [1, 1.5];$

d) $x^4 + 0.8x^3 - 0.4x^2 - 1.4x - 1.2 = 0, [-1.2, -0.5];$

e) $\frac{2 \sin^2 x}{3} - \frac{3 \cos^2 x}{4} = 0, [0, \frac{\pi}{2}].$

5. ϵ haqiqiy son berilgan bo'lsin. Quyidagi $f(x)=0$ tenglamalarning yechimlarini vatarlar usuli bilan ϵ aniqlikda toping. Yechim mavjud bo'lgan oraliq berilgan:

a) $x \cdot 2^x - 1 = 0, [0, 1];$

b) $x^2 - \sin 5x = 0, [0.5, 0.6];$

c) $\frac{2 \sin^2 x}{3} - \frac{3 \cos^2 x}{4} = 0, [0, \frac{\pi}{4}];$

d) $(4 + x^2)(e^x - e^{-x}) = 18, [1.2, 1.3];$

e) $x^2 - 1.3 \ln(x + 0.5) - 2.8x + 1.15 = 0, [2.1, 2.5].$

6. 4- va 5-masalalarda berilgan tenglamalarni teng ikkiga bo'lish hamda vatarlar usuli bilan bir xil ϵ aniqlikda yeching. ϵ aniqlikka qaysi bir usulda tezroq erishiladi?

7. ϵ haqiqiy son berilgan bo'lsin. Quyidagi $f(x)=0$ tenglamalarning yechimlarini urinmalar usuli bilan ϵ aniqlikda toping. Boshlang'ich yechim berilgan:

a) $x^3 - 2x^2 + x - 3 = 0, (2.2);$

b) $\operatorname{tg} x - x = 0, (4.67);$

c) $1.8x^4 - \sin 10x = 0, (0.22);$

d) $x^4 - 3x^2 + 75x - 10000 = 0, (-11);$

e) $x^3 - 6x^2 + 20 = 0, (2.31).$

8. ϵ haqiqiy son berilgan bo'lsin. Quyidagi $f(x)=0$ tenglamalarning yechimlarini iteratsiya usuli bilan ϵ aniqlikda toping. Qavslar ichida boshlang'ich yechim ko'rsatilgan:

a) $x - \frac{\sin x}{2} - 1 = 0, (0);$ b) $2x^3 + 4x - 1 = 0, (0.11);$

c) $5x - 8 \ln x - 8 = 0, (4.32);$ d) $x - \sin x - 0.25 = 0, (1.17);$

e) $5x^3 + 10x^2 + 5x - 1 = 0, (0.6).$

9. Quyidagi tenglamalar uchun teng ikkiga bo'lish, vatarlar, urinmalar hamda iteratsiya usullarni qo'llang. Barcha usullar uchun, $|f(x^*)| \leq \epsilon$ shart o'rinli bo'ladigan dastlabki x^* topilgandan so'ng ishni tugating. ϵ sifatida navbatma-navbat 0.01, 0.001, 0.0001, 0.00001 sonlarini oling. Olingan natijalarni jadval ko'rinishida ifodalang. Erishilgan natijalarga ko'ra, bu usullarni baholang:

a) $x^3 + x^2 - 3 = 0, [0.6, 1.4];$ b) $x^3 - x - 0.2 = 0, [0.9, 1.1];$

c) $5x^3 - x - 1 = 0, [0.6, 0.8];$ d) $x^3 - 2x - 5 = 0, [1.9, 2.93];$

e) $x^4 + 2x^3 - x - 1 = 0, [0, 1]$

10. Berilgan tenglamalar sistemasini Gauss usuli bilan yeching:

$$\begin{array}{l}
 a) \begin{cases} 10x_1 + x_2 + x_3 = 12 \\ 2x_1 + 10x_2 + x_3 = 13 \\ 2x_1 + 2x_2 + 10x_3 = 14 \end{cases} \\
 b) \begin{cases} 4x_1 + 0.24x_2 - 0.08x_3 = 8 \\ 0.09x_1 + 3x_2 - 0.15x_3 = 9 \\ 0.04x_1 - 0.08x_2 + 4x_3 = 20 \end{cases} \\
 c) \begin{cases} 10x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 0 \\ x_1 - 10x_2 - x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + 20x_3 - x_4 = -10 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 20x_4 = 15 \end{cases} \\
 d) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 + x_4 = 3.1 \\ 0.1x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 = 2 \\ 0.15x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 = 1 \\ 10x_1 + 2x_2 - x_3 + 2.1x_4 = -4.7 \end{cases} \\
 e) \begin{cases} 4.13x_1 - 2.87x_2 - 1.942x_3 + 0.61x_4 = 0.32 \\ 1.27x_1 + 7.23x_2 - 0.15x_3 + 1.71x_4 = -4.16 \\ 0.19x_1 + 2.75x_2 + 3.14x_3 - 0.76x_4 = 2.33 \\ 2.87x_1 + 4.33x_2 - 2.41x_3 - 3.42x_4 = 2.79 \end{cases}
 \end{array}$$

11. ε haqiqiy son berilgan bo'lsin. Quyidagi chiziqli algebraik tenglamalar sistemasining yechimlarini iteratsiya usuli bilan ε aniqlikda toping. Buning uchun shunday $x^{(m)} = (x_1^{(m)}, \dots, x_n^{(m)})$ vektorni topish kerakki, $\max_i |x_i^{(k-1)} - x_i^{(k)}| \leq \varepsilon$, ($i=1, \dots, n$) shart o'rinli bo'lsin. Bu yerda n sistemadagi noma'lumlar soni:

$$\begin{array}{l}
 a) \begin{cases} x_1 = 2 - 0.06x_2 + 0.02x_3 \\ x_2 = 3 - 0.03x_2 + 0.05x_3 \\ x_3 = 5 - 0.01x_1 + 0.02x_2 \end{cases} \\
 b) \begin{cases} x_1 = 1.2 - 0.1x_2 - 0.1x_3 \\ x_2 = 1.3 - 0.2x_1 - 0.1x_3 \\ x_3 = 1.4 - 0.2x_1 - 0.2x_2 \end{cases} \\
 c) \begin{cases} x_1 = 0.1x_2 - 0.2x_3 + 0.3x_4 \\ x_2 = -0.1x_1 + 0.1x_3 - 0.2x_4 + 0.5 \\ x_3 = -0.1x_1 - 0.15x_2 + 0.05x_4 - 0.5 \\ x_4 = -0.15x_1 - 0.1x_2 - 0.005x_3 + 0.75 \end{cases} \\
 d) \begin{cases} x_1 = -0.2x_2 + 0.1x_3 - 0.2x_4 - 0.4 \\ x_2 = 0.2x_1 - 0.2x_3 + 0.2 \\ x_3 = 0.2x_1 - 0.4x_2 + 0.2x_4 - 0.4 \\ x_4 = 0.333x_1 - 1.111 \end{cases}
 \end{array}$$

12. Berilgan integrallar qiymatini taqribiy va Nyuton-Leybnis formulari yordamida hisoblang, so'ngra olingan natijalarni taqqoslang:

$$\begin{array}{l}
 a) \int_1^2 \frac{dx}{x^2} \\
 b) \int_1^9 \frac{dx}{x} \\
 c) \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} \\
 d) \int_0^{\pi/3} \sin x dx \\
 e) \int_0^8 \sqrt[3]{x} dx \\
 f) \int_1^7 \frac{e^x}{x} dx
 \end{array}$$

13. ε haqiqiy son berilgan bo'lsin. Berilgan integrallarni ε aniqlikda hisoblang. Buning uchun integrallash oralig'i n_i ta teng bo'laklarga bo'linadi va integralning taqribiy qiymati bo'lgan S_i yig'indi hisoblanadi. Agar S_{n_i} uchun $|S_{n_i+1} - S_{n_i}| \leq \varepsilon$ shart o'rinli bo'lsa ishni tugatish mumkin. Bu yerda $n_i < n_{i+1}$.

$$\begin{array}{l}
 a) \int_0^3 \sqrt{4+x^2} dx \\
 b) \int_0^{1.2} \frac{dx}{\sqrt[3]{x+1}} \\
 c) \int_0^8 \frac{dx}{\sqrt{1+x^4}} \\
 d) \int_0^2 e^{-x} \cos \frac{\pi x}{4} dx \\
 e) \int_0^{\pi/4} \frac{dx}{\sqrt{1-0.25 \sin^2 x}} \\
 f) \int_0^5 e^x \sin x^2 dx
 \end{array}$$

Agar Nyuton-Leybnis formulasi yordamida integralning aniq qiymatini hisoblay olsangiz, natijalarni taqqoslang.

14. Berilgan $y'=f(x,y)$ oddiy differensial tenglamalarni yeching. Qavslar ichida x_0 - argumentning boshlang'ich qiymati, y_0 - funksiyaning x_0 nuqtadagi boshlang'ich qiymati, $[a, b]$ - tenglama yechiladigan oraliq hamda h - qadamlar ko'rsatilgan:

$$\begin{array}{l}
 a) y' = x + \cos \frac{y}{\pi}, (x_0 = 1.7, y_0 = 5.3, [1.7, 5.2], h = 0.15); \\
 b) y' = \sqrt[3]{x^2 + 3y}, (x_0 = 3, y_0 = 5, [3, 11.4], h = 0.3); \\
 c) y' = \frac{x}{2} + \frac{e^2}{x+y}, (x_0 = 1.8, y_0 = 4.5, [1.8, 4.6], h = 0.1); \\
 d) y' = \frac{y}{x}(y \ln x - 1), (x_0 = 1, y_0 = 0.5, [1, 0.6], h = 0.005); \\
 e) y' = x + \sqrt[3]{3+y^2}, (x_0 = 0, y_0 = 0, [0, 1], h = 0.1); \\
 d) y' = \frac{y}{e^{-x} + y^2}, (x_0 = 0, y_0 = 1, [0, 1], h = 0.001).
 \end{array}$$

4.9-§. TAQRIBIY HISOBLASHLAR

1. x va ε haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. ($x \neq 0, \varepsilon > 0$). Quyidagi ifodalarning qiymatini ε aniqlikda hisoblang.

$$\begin{array}{l}
 a) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{k!(2k+1)} \\
 b) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{4k+1}}{(2k)!(4k+1)} \\
 c) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{4k+3}}{(2k+1)!(4k+3)} \\
 d) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1}}{((k+1)!)^2} \left(\frac{x}{3}\right)^{2k}
 \end{array}$$

$$e) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} \left(\frac{x}{2}\right)^{2(k+1)}}{(2k)!} \quad f) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} \left(\frac{x}{3}\right)^{4k+3}}{(2k+1)!}$$

$$g) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k \left(\frac{x}{2}\right)^{2k+1}}{k!(k+1)!} \quad h) \sum_{k=2}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^{3k+2}}{(k+1)!(k-1)!}$$

2. x haqiqiy son berilgan bo'lsin. Berilgan yig'indilarning qiymatini 10^{-6} aniqlikda hisoblang.

$$a) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{x^3 k^2} \quad b) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{x^3 + k^2}$$

$$c) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{x^2}{k^{2/3}} \quad d) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{|x| + k^2}}$$

$$e) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sqrt{|x|}}{k^3} \quad f) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{x}{k^2 + k\sqrt{|x| + 1}}$$

$$g) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^2}{k^3} \quad h) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} \left(\frac{x}{3}\right)^{4k+3}}{(2k+1)!}$$

3. x va ε haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. ($x \neq 0$, $\varepsilon > 0$). Quyidagi ifodalarning qiymatini ε aniqlikda hisoblang. Hisobga olingan qo'shiluvchilar sonini ham aniqlang.

$$a) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-x)^{2k}}{(2k)!} \quad b) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{k+2}}{(k+1)(k+2)!}$$

$$c) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{4k+3}}{(2k+1)!(4k+3)} \quad d) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^k}{(k+1)^2}$$

4. x haqiqiy son berilgan bo'lsin. a_1, a_2, \dots ketma-ketlik quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$a) a_n = \frac{x^n}{(2n)!}; \quad b) a_n = \frac{x}{\sqrt{n(n+2)!}}$$

$$c) a_n = \frac{(-1)^n x^{2n}}{n(n+1)(n+2)}; \quad d) a_n = \frac{x^{n^2} \sin(x^n)}{n^2}$$

$a_1 + a_2 + \dots + a_k$ yig'indini hisoblang. Bu yerda k soni $k > 10$ hamda $|a_{k+1}| < 10^{-5}$ shartlarni qanoatlantiruvchi eng kichik butun son.

5. ε haqiqiy musbat son berilgan bo'lsin. a_1, a_2, \dots ketma-ketlik quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$a) a_n = \frac{n}{\sqrt{n^2+1} - \sqrt{n^2-1}};$$

$$b) a_n = \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{n}\right);$$

$$c) a_n = \left(1 - \frac{1}{2!}\right) \left(1 + \frac{1}{3!}\right) \dots \left(1 + \frac{(-1)^n}{n!}\right);$$

$$d) a_n = \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \dots \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{2}}}}$$

$|a_n - a_{n-1}| < \varepsilon$ shart o'rinli bo'lgan dastlabki a_n ($n \geq 2$) ni toping.

6. x va ε haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin. Ketma-ketlikda $a_1 = x$, a_2, a_3, \dots lar esa

$$a) a_n = \sqrt{|4a_{n-1}^2 - 2x|}; \quad b) a_n = \frac{16+x}{1+|a_{n-1}^3|};$$

$$c) a_n = 2a_{n-1} + \frac{x}{4+a_{n-1}^2}; \quad d) a_n = 3 + \frac{1}{2^n} \cos^2(a_{n-1} - x).$$

formulalar bilan topiladi. $|a_n - a_{n-1}| < \varepsilon$ shartni qanoatlantiruvchi dastlabki a_n ($n \geq 2$) ni toping. Shunday a_n topilmasa, dastlabki 10^4 ta hadni ko'rish bilan chegaralaning.

7. a, b, ε haqiqiy sonlar berilgan ($0 < b < a$, $\varepsilon > 0$). $x_1, x_2, \dots, y_1, y_2, \dots$ ketma-ketliklar $x_1 = a$, $y_1 = b$, $x_k = \frac{1}{2}(x_{k-1} + y_{k-1})$, $y_k = \sqrt{x_{k-1} y_{k-1}}$ ifodalar yordamida aniqlanadi. $|y_n - x_n| < \varepsilon$ shartni qanoatlantiruvchi dastlabki x_n ni toping.

8. a, b haqiqiy sonlar berilgan. $0 < a < 1$, $0 < b < 1$. $x_1, x_2, \dots, y_1, y_2, \dots$ ketma-ketliklar hadlari mos ravishda $x_k = (a + b \cos(0.5\pi)) / k$ hamda $y_k = (0.5/k - b \sin(0.5\pi)) x_k$ ifodalar bilan aniqlanadi. $k \leq 50$ va $|x_k - y_k| \leq 10^{-5}$ shartlarni qanoatlantiruvchi dastlabki k soni uchun x_k / y_k ni hisoblang. Bunday son bo'lmasa, 0 ni chiqaring.

4.10-§. MATNLAR

1. Matn berilgan bo'lsin. Unda ketma-ket kelgan raqamlarning eng ko'p sonini aniqlang.

2. Matn berilgan bo'lsin. Unda harf va raqamlardan boshqa belgilar uchraydimi?

3. Matn berilgan bo'lsin:

a) unda "*" belgisi uchraydimi? Agar uchramasa, matni o'z holi-cha qoldiring, aks holda dastlabki "*" dan keyin kelgan barcha kichik lotin harflarini kattasiga almashtiring;

b) unda "+" belgisi uchraydimi? Agar uchramasa, matni o'zgarishsiz qoldiring, aks holda dastlabki "+" gacha uchraydigan barcha raqamlarni "-" belgisi bilan almashtiring;

c) undan Paskal dasturlash tilida o'zgaruvchilarni nomlash uchun foydalanish mumkinmi?

d) bu matn butun sonni ifodalovchi raqamlar guruhidan iboratmi?

4. $N \times M$ belgili matritsa berilgan bo'lsin. O'zidan avval kelgan satrlar bilan bir xil bo'lmagan satrlarni aniqlang.

5. Matn berilgan bo'lsin. Orasiuda "bo'sh joy" belgisi bo'lmagan va ikki tomondan bo'sh joy belgilari bilan chegaralangan belgilar guruhi so'z deyiladi.

a) har bir so'z berilgan matnda necha marotaba uchraydi?

b) eng ko'p unli harflar (a, e, i, o, u) ni o'z ichiga olgan so'zlarni aniqlang;

c) so'z oxirida "ing" qo'shimchasi kelsa, uni "moq" bilan almashtiring;

d) birinchi va oxirgi harfi bir xil bo'lgan so'zlarni toping.

6. n natural soni berilgan bo'lsin. Uni o'ng tomonidan boshlab uchadan raqamlar guruhiga "bo'sh joy" belgisi yordamida ajrating. Masalan: $n=1234567$ bo'lsa, natija "1 234 567" tarzida bo'lishi kerak.

7. N natural soni berilgan ($n < 1000$). Uni o'zbekcha so'zlar yordamida o'qishni tashkil qiling. Masalan: 23 – "yigirma uch".

8. N natural soni berilgan bo'lsin. U biror buyum bahosini anglasin. N ni so'm va tiyinlarda yozing. Masalan: 12345 = "123 so'm 45 tiyin".

9. Faqat harflar, raqamlar hamda "+", "-", "*" belgilaridan iborat bo'lgan matn berilgan bo'lsin. Harflar guruhi deb faqat harflarni o'z ichiga olgan va "b'osh joy" belgisi bilan ajratilgan guruhga aytiladi. Raqamlar va ishoralar guruhi ham xuddi shu kabi aniqlanadi.

a) berilgan matnda "one" harflar guruhi uchraydimi?

b) berilgan matnda harflar guruhi ishoralar guruhidan ko'pmi?

c) agar matnda harflar guruhi ikkitadan ortiq bo'lsa, dastlabki ikki harf guruhi orasidagi har bir "+" belgisini 1 raqami bilan, "-" belgisini 2 raqami bilan, "*" ni esa 3 raqami bilan almashtiring, aks holda matni o'z holicha qoldiring;

d) birinchi va oxirgi harflari bir xil bo'lgan barcha harf guruhlarini aniqlang;

e) a harfi kamida ikki marta kirgan harf guruhlarini sonini aniqlang;

f) eng uzun raqamlar guruhini hamda barcha raqam guruhlarini hosil qiladigan sonlarning yig'indisini toping;

g) 2 bilan boshlanadigan dastlabki raqamlar guruhini toping.

10. Shaxmat taxtasini 8×8 o'lchamli simvulli A kvadrat matritsa deb qarash mumkin. M va N natural sonlar berilgan bo'lsin ($1 \leq N \leq 8$, $1 \leq M \leq 8$). Shaxmat taxtasida farzinning turgan o'rni (N, M) bo'lsa, matritsaning a_{NM} elementi "f", A matritsaning farzin havfi ostida turgan kataklariga mos elementlarini "*", qolgan kataklarga mos elementlarni esa "0" bilan ifodalang.

11. 10-masalani ot uchun yeching.

12. Raqamlar va to'rt arifmetik amal belgilaridan iborat matn berilgan bo'lsin. Bu matni postfiks ko'rinishida yozing. Bunda, dastlab, operandalar, keyin amal belgisi yoziladi. Masalan:

oddiy yozuv	postfiks ko'rinishi
3+4	34+
(5-4)+2	54-2+
2*(3+4)*5	234+*5*

13. N natural soni hamda S belgisi berilgan ($N < 1000$, S esa b, q, t, j, c, o harflaridan biri). N soniga S belgisi bilan boshlanadigan kelishik qo'shimchasini qo'shib, o'qishni tashkil qiling.

14. Ko'pincha ot so'z turkumiga mansub so'zlarga erkalash uchun birlikda "cha" yoki "choq" qo'shimchalari qo'shiladi. Matn berilgan bo'lsin. Unda ana shunday so'zlar bo'lsa, bu so'zlarni ko'plikda ifodalang.

4.11-§. KALENDAR*

1. Yilning nomeri berilgan. Shu yildagi kunlar sonini aniqlang.

2. n, m natural sonlari berilgan bo'lsin ($n \leq m$). $n, n+1, \dots, m$ yillardan kabisa yillarining nomerlari ekanligini aniqlang.

3. Kun, oy va yilni bildiruvchi a, b, c natural sonlar berilgan bo'lsin. Masalan: 1, 4, 1901 – 1901-yil 1-aprel. Keyingi kunga mos keladigan raqamlar uchligini aniqlang.

4. Ikki sanani (kun, oy, yil) bildiruvchi $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$ natural sonlar berilgan bo'lsin.

a) shu ikki sana orasida o'tgan kunlar sonini aniqlang;

b) shu ikki sana orasida o'tgan to'liq yillar sonini aniqlang.

5. Kun, oy va yilni bildiruvchi a, b, c natural sonlar berilgan bo'lsin.

* Kabisa yillari 4 ga qoldiqsiz bo'linadi, ammo 100 ga bo'linib 400 ga bo'linmaydiganlari bunga kirmaydi.

- a) shu sananing to'g'riligini tekshiring;
 b) yil boshidan shu kungacha o'tgan kunlar sonini aniqlang;
 c) yilning oxirigacha qancha to'liq kunlar qolganligini toping.

6. **Abadiy kalendar.** Kun, oy va yilni bildiruvchi a, b, c natural sonlar berilgan bo'lsin. Shu sanaga mos keladigan hafta kunini aniqlang.

Ko'rsatma: Faraz qilaylik, bu sana 1582 va 4902-yillar orasida bo'lsin. Bu holda, tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, hafta kunining tartib raqami: $[2.6m-0.2]+d+y+[y/4]+[c/4]-2c$ (yakshanba-0, dushanba-1, seshanba-2, ..., shanba-6) ifodaning 7 ga bo'lishdan hosil bo'ladigan qoldiqqa teng bo'lar ekan. Bu yerda d – oy kunining nomeri, m – yildagi oyning nomeri (mart – 1, aprel – 2, ..., dekabr – 10, yanvar va fevral avvalgi yilning 11 va 12 nomerli oylari), y – yilning oxirgi ikki raqami (00, ..., 99), c – esa dastlabki ikki raqami (15, ... 49), $[x]$ – x sonining butun qismi.

7. a) XXI asrdagi;
 b) N asrdagi,

13-kunga to'g'ri keladigan jumalar sonini toping.

8. Yuliyani kalendar bo'yicha kun, oy va yilni bildiruvchi a, b, c natural sonlar berilgan bo'lsin. Ushbu sana Grigorian kalendarida qanday sanaga mos keladi?

Eslatma: Yuliyani kalendar bo'yicha 4 ga qoldiqsiz bo'linadigan yillar kabisa yillari hisoblanadi.

9. O'qituvchilar kuni oktabr oyining birinchi yakshanba kuni nishonlanadi. n natural son berilgan bo'lsin. Dastur yozilayotgan yilda o'qituvchilar kuni qaysi sanaga to'g'ri keladi?

10. Bir kutubxonada har oyning payshanba kuni profilaktika o'tkaziladi. N natural son berilgan bo'lsin. Shu yildagi barcha profilaktika o'tkaziladigan kunlarni aniqlang.

11. N natural son berilgan bo'lsin. Dastur yozilayotgan yilda sizning tug'ilgan kuningiz haftaning qaysi kuniga to'g'ri keladi (6-masalaga qarang)?

4.12-§. KRIPTOGRAFIYA

1. Kirill alifbosidagi matn berilgan bo'lsin. Unda harflarni alifboda o'zidan keyin keladigan harf bilan almashtirib shifrlash mumkin. Bunda "x" harfi "a" ga almashadi.

- a) berilgan matnni shifrlang;
 b) berilgan matnni shifrlangan deb qarab, asliga qaytaring.

2. 1-masala shartini umumlashtirish mumkin. Bunda harflar bitta

harfga emas, balki n ta harfga suriladi. Alifbo harflari aylana bo'ylab yozilgan deb qaraladi. Matn hamda n natural soni berilgan bo'lsin.

- a) berilgan matnni shifrlang;
 b) berilgan matnni shifrlangan deb qarab, asliga qaytaring.

3. Matnlarni jadvallar orqali shifrlash mumkin. Eng sodda usullardan biri harflarni alifbodagi tartib raqamlari bilan almashtiriladi. Biror jadvalni ifodalash usulini tanlab oling va

- a) berilgan matnni shifrlang;
 b) berilgan matnni shifrlangan deb qarab, asliga qaytaring.

4. 121 ta harfdan iborat matnni shifrlash uchun u har bir satrga 11 tadan yoziladi. So'ngra, matn markazdan, ya'ni (6, 6) indeksli harfdan boshlab spiral bo'yicha o'qiladi:

- a) berilgan matnni shifrlang; b) shifrlangan matnni asliga qaytaring.

5. Matnni g'alvir yordamida shifrlash quyidagicha amalga oshiriladi. G'alvir, ya'ni 10×10 katakli qog'oz olinadi. Bu qog'ozning ayrim kataklari teshib qo'yilgan. Qog'oz 10×10 katakli kvadrat bilan ustma-ust tushadi. Avval, qog'ozni kvadrat ustiga qoyib, teshiklarga to'g'ri kelgan kataklarga matnning dastlabki harflari yoziladi. So'ngra, qog'ozni 90° ga burib, navbatdagi harflar tushiriladi. Bu jarayon yana ikki marta bajariladi. Shunday qilib, matnning 100 ta harfi yoziladi. G'alvirni faqat bir va nollardan iborat matritsa deb qarash mumkin. Bunda nol raqami teshikni bildiradi. Agar $[a_{ij}]$, $i=1, \dots, 10$; $j=1, \dots, 10$ matritsa $a_{i,j}$, $a_{10-i+1,j}$, $a_{i,10-j+1}$, $a_{10-i+1,10-j+1}$ elementlaridan biri nolga teng bo'lsa, bu matritsa kalit bo'la olishini isbotlang.

100 ta harfdan iborat matn hamda n natural son berilgan bo'lsin.

- a) berilgan matnni shifrlang;
 b) shifrlangan matnni asliga qaytaring.

6. Biror k sonini hamda 1 dan k gacha bo'lgan raqamlarning o'rin almashtirishlarini olaylik. Uni 1 dan k gacha raqamlarning har biri qatnashadigan p_1, \dots, p_k natural sonlar ketma-ketligi orqali berish mumkin. Berilgan matnni shifrlash uchun matnning har bir k ta guruhdan iborat qismi uchun berilgan o'rin almashtirish qo'llanadi. Masalan, $k=4$ va o'rin almashtirish 3, 2, 4, 1 bo'lsin. U holda s_1, s_2, s_3, s_4 harflari s_3, s_2, s_4, s_1 harflari bilan almashtiriladi ("asil" – "isla" kabi). Agar so'nggi guruhda harflar 4 tadan kam bo'lsa, u bo'sh joy belgilari bilan to'ldiriladi.

Matn hamda k soni, 1 dan k gacha bo'lgan raqamlarning o'rin almashtirishlaridan biri berilgan bo'lsin.

- a) berilgan matnni shifrlang;
 b) shifrlangan matnni asliga qaytaring.

7. Quyidagi usul 0 va 1 raqamlarini shifrlashga qaratilgan. a_1, \dots, a_n

ana shunday ketma-ketlik bo'lsin. Taklif qilinayotgan usulda b_1, \dots, b_n ketma-ketlik quyidagi qonun yordamida hosil qilinadi:

$$b_i = a_i, b_i = \begin{cases} 1, & \text{agar } a_i = a_{i-1}, \\ 0, & \text{aks holda.} \end{cases} \quad i=2, \dots, n.$$

n natural soni va n ta 0 va 1 lardan iborat ketma-ketlik berilgan bo'lsin.

- berilgan ketma-ketlikni shifrlang;
- shifrlangan ketma-ketlikni asliga qaytaring.

8. "Xatolarni to'g'rilash". Biror kanal bo'yicha bir va nollardan iborat ma'lumot uzatilayotgan bo'lsin. Turli to'sqinliklar tufayli ayrim signallar noto'g'ri (nolni bir deb yoki aksincha) qabul qilinishi mumkin. Har bir signal uch martadan (masalan, 1, 0, 1 signallari 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1 tarzda) uzatiladi. Signallarni asliga qaytarishda uchta ketma-ket kelgan raqamdan kamida ikkita bir xili asos uchun olinadi. Ma'lumotlarni bunday usulda uzatish va qabul qilish uning to'g'riligi ehtimolini kuchaytiradi.

N natural soni hamda $3n$ ta 1 va 0 raqamlari ketma-ketligi berilgan. Qanday ma'lumot uzatilganligini aniqlang.

9. s_0, s_1, \dots, s_m harflar ketma-ketligidan iborat matn berilgan bo'lsin. v_0, v_1, \dots, v_m tasodifiy sonlarni oling. s_i harfi alifbo bo'yicha v_i ta harfga surib shifrlash yaxshi usullardan biri hisoblanadi ($i=0, 1, \dots, m$). Chunki shifrlangan matndagi ikkita bir xil harf aslida ham ikkita bir xil harfni bildirmaydi. Tinish belgilarisiz kirill alifbosidagi matn berilgan bo'lsin. Bo'sh joy belgilari shifrlashda o'zgartirilmaydi.

- berilgan matnni shifrlang;
- shifrlangan matnni asliga qaytaring.

4.13-§. TASVIRLAR BILAN ISHLASH

1. Quyidagi funksiyalarning grafiklarini chizing:

- $y=3x^3$;
- $y=-6x^2$;
- $y=x^3+2x^2+x$;
- $y=\cos(x-1)+|x|$.

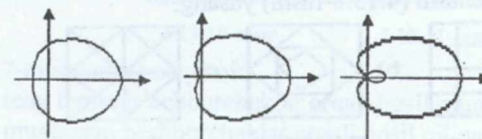
2. Quyidagi funksiyalarning aniqlanish sohasini tekshiring va grafiklarini yasang:

- $y = \frac{x+2}{x-2}$;
- $y = 3 + \frac{2}{x} + \frac{3}{x^2}$;
- $y = \frac{1}{3x^2 + 2x + 1}$;
- $y = \frac{x}{3x^2 + 2x + 1}$;
- $y = \frac{x}{x^2 - x + 1}$;
- $y = \frac{x}{2x^2 - 3x + 1}$.

3. Parametrik ko'rinishda berilgan quyidagi egri chiziqlarning

grafiklarini chizing:

- r radiusli, markazi koordinatalar boshida joylashgan aylana: $x=r \cos t$; $y=r \sin t$, $t \in [0, 2\pi)$.
- katta va kichik radiuslari mos ravishda r_1 va r_2 bo'lib, koordinata o'qlariga parallel bo'lgan ellips: $x=r_1 \cos t$; $y=r_2 \sin t$; $t \in [0, 2\pi)$.
- paskal shilliqurtlari (4.13.1-rasm): $x=a \cos^3 t + b \cos t$; $y=a \cos t \sin t + b \sin t$; $t \in [0, 2\pi)$. $b \geq 2a$, $a < b < 2a$ va $a > b$ bo'lgan hollarni ko'rib chiqing.

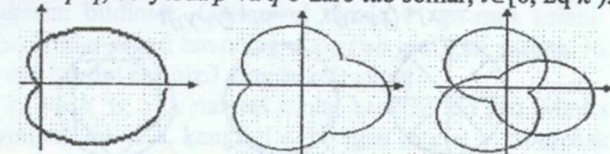


$b \geq 2a$ $a < b < 2a$ $a > b$
4.13.1-rasm

d) kardioda (4.13.2-rasm): $x=a \cos t(1+\cos t)$, $y=a \sin t(1+\cos t)$, $a > 0$, $t \in [0, 2\pi)$

e) episikloida (4.13.3-rasm): $x=(a+b)\cos t - a \cos((a+b)t/a)$, $y=(a+b)\sin t - a \sin((a+b)t/a)$, $a > 0$, $b > 0$. Quyidagi hollarni ko'ring:

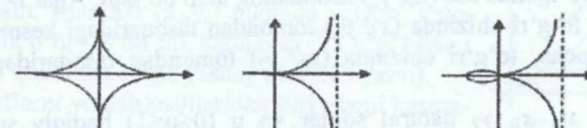
- b/a butun son, $t \in [0, 2\pi)$;
- $b/a = p/q$, bu yerda p va q o'zaro tub sonlar, $t \in [0, 2q\pi)$.



4.13.2-rasm $b/a=3$ 4.13.3-rasm $b/a=3/2$

f) astroida (4.13.4-rasm): $x=b \cos^3 t$, $y=b \sin^3 t$, $t \in [0, 2\pi)$.

g) sissoida (4.13.5-rasm): $x=at^2/(1+t^2)$, $y=at^3/(1+t^2)$, $t \in (-\infty, +\infty)$, $a > 0$.

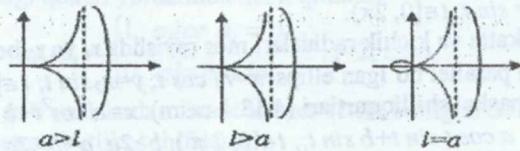


4.13.4-rasm. 4.13.5-rasm. 4.13.6-rasm

h) strofoida (4.13.6-rasm): $x=a(t^2-1)/(t^2+1)$, $y=at(t^2-1)/(t^2+1)$, $t \in (-\infty, +\infty)$, $a > 0$.

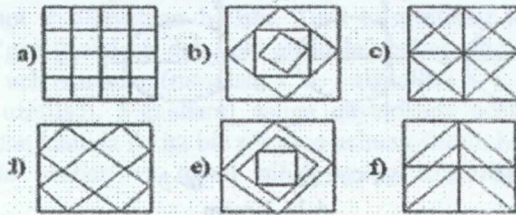
i) nikomed konxoidasi (4.13.7-rasm): $x=a+l \cos t$, $y=atgt+l \sin t$, $t \in (-$

$\pi/2, \pi/2)$ – o'ng shoxcha uchun, $t \in (-\pi/2, 3\pi/2)$ – chap shoxcha uchun, $a > 0, l > 0$.



4.13.7-rasm

4. Quyidagi shakllarni (4.13.8-rasm) yasang.



4.13.8-rasm

5. r natural soni berilgan bo'lsin. 4.13.9-rasmdagi tasvirlarni hosil qiling. Bu figuralar r radiusli aylana hamda unga ichki chizilgan muntazam sakkizburchakning uchlari bo'lgan nuqtalar yordamida hosil qilinadi.

6. Ikki nuqta o'zining koordinatalari (x_1, y_1) va (x_2, y_2) lar bilan berilgan bo'lsin. Bu nuqtalar orqali o'tuvchi to'g'ri chiziq

$$x = x_1 + (x_2 - x_1)t, \quad y = y_1 + (y_2 - y_1)t$$



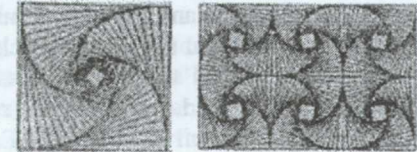
4.13.9-rasm

formulalar orqali aniqlanadi. Agar $0 < t < 1$ bo'lsa, (x, y) nuqta to'g'ri chiziq ustida joylashadi va $u/(1-t)$ nisbatda bo'ladi; $t=0$ da kesmaning uchi, (x_1, y_1) , $t=1$ bo'lganda esa (x_2, y_2) kesmaning uchi bo'ladi. Agar $t > 1$ bo'lsa, (x, y) nuqta to'g'ri chiziqda (x_1, y_1) tomondan tashqaridagi kesmada, $t < 0$ da esa aksincha, to'g'ri chiziqda (x_2, y_2) tomondan tashqaridagi kesmada yotadi.

x_1, y_1, x_2, y_2 natural sonlar va μ ($0 \leq \mu < 1$) haqiqiy son berilgan bo'lsin. (x_1, y_1) va (x_2, y_2) koordinatali kesma hamda uni $\mu/(1-\mu)$ nisbatda bo'luvchi nuqtani yasang.

7. 4.13.10-rasmdagi naqshni chizing. U ichma-ich joylashgan 20 ta

kvadratdan iborat bo'lib, birinchi kvadratning tomonlari ekranning tomonlariga parallel va uzunligi 60 ga teng. Ichki har bir kvadratning uchlari o'ziga tashqi chizilgan kvadrat tomonini $\mu=0.08$ nisbatda bo'ladi.



4.13.10-rasm

4.13.11-rasm

8. 7-masaladagi naqshni:

- teng tomonli uchburchaklar orqali hosil qiling;
- muntazam beshburchaklar orqali hosil qiling;
- muntazam uchburchaklar orqali hosil qiling.

9. 6-masalada keltirilgan algoritm yordamida 4.13.11-rasmdagi naqshni chizing.

10. x_1, y_1, x_2, y_2 natural sonlar berilgan bo'lsin. Uchlari (x_1, y_1) va (x_2, y_2) nuqtalarda yotgan kesmani shtrixlar yordamida 4.13.12-rasmdagi kabi shtrixlar yordamida yasang. Kesmani berilgan nisbatda bo'luvchi nuqtalari 6-masaladagi algoritm bilan aniqlanadi.

11. t_1, t_2, \dots, t_{31} butun sonlar berilgan bo'lsin. Bu sonlar mart oyidagi havo haroratini bildiradi. Gorizontall chiziq 0° ga mos keladi. So'ngra berilgan haroratlar orqali havoning o'zgarish grafigini yasang. Iliq havoni yashil, sovuq havoni esa qizil rangda ko'rsating.

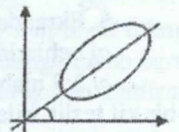
12. x_0, y_0, h, w, x, y natural sonlar berilgan bo'lsin. Markazi (x_0, y_0) nuqtada yotgan, bo'yi h , kengligi w bo'lgan to'g'ri to'rtburchak yasang. (x_0, y_0) nuqtani (x, y) nuqta bilan birlashtiring. Agar bu kesma to'g'ri to'rtburchakning biror tomonini kesib o'tsa, kesishish nuqtasini boshqa rang bilan ifodalang.

13. x_0, y_0, a, b natural sonlar hamda t haqiqiy son berilgan bo'lsin. Markazi (x_0, y_0) nuqtada yotgan, katta o'qi $-a$, kichik o'qi $-b$ bo'lib, katta o'qi OX o'qi bilan t burchak hosil qiladigan ellips yasang (4.13.13-rasm).

14. Harflarni yozish usullaridan biri ularni kesmalarining birlashmasi orqali ifodalashdir. Ekranda ana shu usul bilan "TEST" so'zini hosil qiling.

15. Ekranning $(320, 240)$ koordinatali nuqtasida "↑" ko'rinishidagi kursorni hosil qiling. Uni yo'nalish tugmalari orqali boshqaring.

16. 15-masala sharti yordamida ikkita nuqtani belgilang. Bu nuqta-



4.13.13-rasm.

24. "NUO" multfilmi. Ekranida turli belgilardan foydalanib, uchar likobcha tasvirini yarating (4.14.2-rasm). So'ngra u ekraning ixtiyoriy yerida paydo bo'lib, ma'lum bir muddatdan keyin g'oyib bo'lsin. Bu jarayon bir necha marta takrorlansin. NUOning holati tasodifiy sonlar generatori yordamida aniqlansin. Harakat vaqtida turli tovushlar chiqsin.



4.14.2-rasm.

25. Rasmi multfilmlarda harakat rasmlar o'rnini navbatdagi kadrda almashtirish orqali ifodalanadi. Ushbu tasvirlarni yasang:

- a) yurayotgan odam;
- b) yugurib ketayotgan odam.

26. 25-masalada taklif qilingan usuldan foydalanib,

- a) disk uloqtirayotgan odam;
- b) to'siqlar osha yugurish;
- c) uzoqlikka sakrash;
- d) shtanga ko'tarish,



4.14.3-rasm.

kabi holatlarni ifodalang.

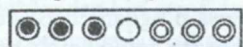
27. Musiqa ostida raqs tushayotgan odam tasvirini hosil qiling. Raqsda eng sodda harakatlardan foydalanish mumkin.

28. "Sozanda" multfilmi. Gitara chalayotgan odam aks etgan tovushli multfilm yarating. Sozandaning chap qo'li gitara bo'ylab, o'ng qo'li esa yuqoridan pastga va pastdan yuqoriga harakat qiladi.

4.15-§. O'YINLAR

1. "Yettita o'ra". Taxtada yettita o'ra hosil qilingan. Bu taxtadagi o'ralarda uchta oq va uchta qora shar joylashtirilgan. Bitta o'ra bo'sh (4.15.2-rasm). Qora va oq sharlarning o'rinlarini almashtiring. Sharni qo'shni bo'sh o'raga yoki eng yaqin turgan shardan keyingi o'raga surish mumkin.

2. "Sakrovchi sharlar". Masala avvalgisiga o'xshaydi. O'ralar soni 8 ta. Dastlabki holatda 4 ta qora va uchta oq shar o'ralarga joylashtirilgan (4.15.2-rasm). Oldingi masaladan farqi shuki, qora sharlarni o'ngga, oqlarini esa chap tomonga surish mumkin.



4.15.1-rasm.

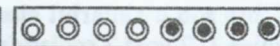


4.15.2-rasm.

3. Taxtada n ta o'ra mavjud bo'lib, ularning har birida bittadan oq yoki qora shar joylashgan (4.15.3-rasm). Bir yurishda ikkita ixtiyoriy sharlarning o'rinlarini almashtirish mumkin. Sharlarning o'rinlarini shunday almashtiringki, avval barcha oq sharlar, so'ngra qora sharlar kelsin (4.15.4-rasm).



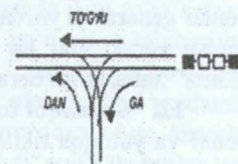
4.15.3-rasm.



4.15.4-rasm.

4. "Gollandiya bayrog'i". Taxtada n ta o'ra mavjud bo'lib, ularning har birida bittadan qizil, oq yoki havo rang shar joylashgan. Bir yurishda ikkita ixtiyoriy sharning o'rnini almashtirish mumkin. Sharlarning o'rnini shunday almashtiringki, avval barcha qizil sharlar, qatorning oxirida havo rang, o'rtada esa oq sharlar kelsin. Masalani hammasi bo'lib $n+1$ tadan ortiq bo'lmagan yurishda hal qilish mumkin.

5. Temir yo'lining vagon saralash bo'limiga $2n$ ta vagon keldi (4.15.5-rasm). Uning tarkibida n ta oq va n ta qora vagonlar bor. Temir yo'lda boshi berk yo'l bo'lib, unga hamma $2n$ ta vagon sig'ishi mumkin. GA, DAN, TO'G'RI buyruqlaridan foydalanib, vagonlarni shunday joylashtiringki, vagonlarning ranglari almashib kelsin.



4.15.5-rasm.

6. "Mebel o'rinlarini almashtirish". Maydon 6 bo'lakka bo'lingan. Mebellar soni 5 ta. Mebellarning o'rnini shunday almashtirish kerakki, shkaf va kreslo o'zaro o'rin almashtirsin. Bitta bo'lakka bir vaqtda faqat bitta mebel qo'yish hamda mebellarni faqat bo'sh kataklarga surish mumkin (4.15.6-rasm.).

7. "Hanoy minorasi". Taxtaga 3 ta qoziq qoqilgan. Birinchi qoziqqa m ta halqa qo'yilgan (4.15.7-rasm). Halqalarning radiuslari bir xil emas. Bundan tashqari, halqalar radiuslarining kamayishi tartibida joylashtirilgan. Ana shu halqalarni xuddi shunday tartibda uchinchi qoziqqa o'tkazish talab qilinadi. Bir vaqtda faqat bitta halqani olish mumkin. Kichik halqa ustiga katta halqani qo'yish mumkin emas.

stol	stul	shkaf
stul		kreslo

4.15.6-rasm.



4.15.7-rasm.

8. "O'n besh". 4×4 kvadrat maydonda tasodifiy ravishda 1 dan 15 gacha raqamlar yozilgan donalar qoyilgan (4.15.8 a-rasm). Bitta bo'sh katak ham mavjud. Shu donalarni nomerlarining o'sishi tartibida, ya'ni 4.15.8 b-rasm kabi joylashtiring. Donani faqat bo'sh katakka surish mumkin xalos.

1	13	12	2
11	7	5	10
9	3	6	15
4	8	14	

4.15.8 a-rasm.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	

4.15.8 b-rasm.

9. "Uchta son o'rinlarini almashtirish". 3×3 kvadrat matritsaning har bir katagiga 1, 2 yoki 3 sonlaridan birini shunday qo'yish kerakki, har bir satr, ustun va diagonallardagi elementlarning yig'indisi 6 ga teng bo'lsin.

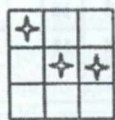
10. "To'qqizta son o'rnini almashtirish". 3×3 kvadrat matritsaning har bir katagiga 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 sonlarini shunday qo'yish kerakki, har bir satr, ustun va diagonallardagi elementlarning yig'indisi bir xil son bo'lsin.

11. "Sonni topish". EHM 0 dan 9 gacha bo'lgan sonni tasodifiy sonlar generatori yordamida tanlaydi. Bu sonni ko'pi bilan uchta urinishda topish kerak. Har bir urinishdan so'ng, EHM "to'g'ri", "kichik" yoki "katta" xabarlarini beradi.

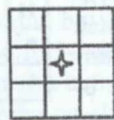
12. "Shashqol toshlari". O'yinchi 2 dan 12 gacha bo'lgan ixtiyoriy sonni va yutuqqa tikiladigan summani aytadi. Shundan keyin EHM 2 ta shashqol toshlarini tasodifiy sonlar generatori yordamida tashlaydi. Agar tushgan toshlarning yig'indisi 7 dan kichik bo'lib, o'yinchi ham 7 dan kichik sonni aytgan bo'lsa, u tikilgan summani yutadi. Tushgan toshlarning yig'indisi ham 7 dan katta, o'yinchi ham 7 dan katta sonni aytgan bo'lsa, u yana yutadi. Agar o'yinchi tushgan toshlar yig'indisini to'g'ri topsa yutuqqa tikilgandan 4 marta ko'p summani yutadi. Boshqa hollarda o'yinchi yutqazadi. Har ikki tomonga o'yin boshida 1000 so'mdan pul beriladi. O'yin shu summa tugagandan keyin tamom bo'ladi.

13. "Ippodrom". O'yinchilar start chizig'ida turgan uchta otdan birini tanlashadi. Kimning oti marra chizig'iga birinchi bo'lib kelsa, o'sha o'yinchi yutadi. Musobaqaning turli bosqichlarida otlarning tezligi tasodifiy sonlar generatori yordamida aniqlanadi.

14. "Hayot". Ushbu o'yin xayoliy koloniyadagi tirik organizmlarning hayotini ifodalaydi. Tirik organizmlar quyidagi qonun asosida yashaydi, ko'payadi yoki nobud bo'ladi. Tirik organizmning qo'shnilari ikkita yoki uchta bo'lsa, u yashab qoladi (4.15.9 a-rasm). Agar uning qo'shnisi bitta bo'lsa (4.15.9 b-rasm), yoki umuman bo'lmasa, shuningdek to'rtta (4.15.9 c-rasm) bo'lsa ham, u nobud bo'ladi. Tirik organizmning qo'shnilari soni roppa-rosa uchta bo'lsa, uning qo'shnisi bo'lgan ixtiyoriy bo'sh katakda yangi tirik organizm paydo bo'ladi (4.15.9 d-rasm).



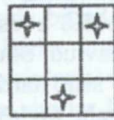
4.15.9 a-rasm.



4.15.9 b-rasm.



4.15.9 c-rasm.

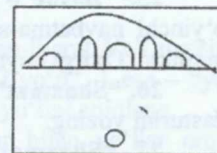


4.15.9 d-rasm.

15. Ekraning ma'lum bir ko'rinmas sohasiga (aytaylik, doira) kursorni joylashtirish talab qilinadi. Bu soha o'yinchiga noma'lum. Kursorning harakati tovushlar bilan birgalikda amalga oshiriladi. Agar kursor sohaga yaqinlashsa, tovush kuchayadi, uzoqlashganda esa pasayadi. Kursor ko'rinmas sohaga o'tgandan so'ng o'yin yakunlanadi.

16. "Dengiz jangi". 10×10 o'lchovli maydonda dushman tomoni eskadrilyasi ko'rinmas qilib joylangan. Bu eskadrilya o'z ichiga 4 ta bir kataklik, 3 ta ikki kataklik, 2 ta uch kataklik hamda 1 ta to'rt kataklik kemalarni oladi. Kemalarning barcha kataklarini yo'q qilish talab qilinadi. Kemalarning o'rnini ustun va satrlar bo'yicha 1 dan 10 gacha bo'lgan raqamlar bilan aniqlanadi. Eskadrilya tasodifiy sonlar datchigi yordamida kataklarga joylanadi. Ularga qarata otilgan har bir o'qdan keyin, kemalarning holatiga qarab "tegmadi", "qisman yo'q qilindi" yoki "butunlay yo'q qilindi" tarzida javob beriladi.

17. "Ko'prik". Turli arkalari bo'lgan ko'prik berilgan bo'lsin. Ekraning quyi satrida boshqarish mumkin bo'lgan to'p bor (4.15.10-rasm). Ana shu to'pni arkaalar orasidan olib o'tish talab qilinadi. Agar to'pni eni kichikroq arkadan olib o'tilsa, ko'proq, katta arkadan olib o'tilsam kamroq ochko beriladi.



4.15.10-rasm.

18. "Samolyotni urib tushirish". Ekraning yuqori qismida (o'ng yoki chap tomondan) dushman samolyoti uchib chiqadi. Maqsad - uni urib tushirish. O'q otish quroli ekran quyi satrining o'rtasida joylashgan. Uni o'ng va chapga burish mumkin.

19. 18-masala sharti murakkablashtiriladi, ya'ni dushman samolyoti o'q otish quroli tomoniga qarab bomba tashlay oladi. Bu bombani o'q otib yo'q qilish mumkin. O'yin samolyot urib tushirilganda tugaydi.

20. Og'zaki hisobga o'rgatish uchun dastur yozing. Bunda sonlar hamda ular ustida bajarilishi talab qilingan arifmetik amal belgisi taklif qilinadi. O'yinchi bu amalni berilgan sonlar ustida bajarib, natijasini aytadi. O'yin natijasi sarflangan vaqtning kam yoki ko'pligiga qarab aniqlanadi.

21. O'nlik sanoq sistemasidagi sonni ikkilikka, ikkilik sanoq sistemasidagi sonni o'nlik sanoq sistemasiga o'tkazishni nazorat qiladigan dasturni ikki kishi uchun ishlab chiqing. O'yinchiga tasodifiy sonlar datchigi yordamida aniqlangan o'nlik (ikkilik) sanoq sistemasidagi sonni taklif qiladi. O'yinchi esa bu sonni ikkilik (o'nlik) sanoq sistemasiga o'tkazib, olgan natijasini aytadi. O'yinda eng kam vaqt sarf qilgan o'yinchi galaba qozonadi.

22. Chet tilidagi lug'atni yodlashga yordam beradigan dastur yozing. Lug'atni fayllarda saqlash mumkin. So'zlar tasodifiy sonlar datchigi yordamida taklif qilinadi. O'yinchi bu so'zning tarjimasini aytadi. Sarflangan vaqt e'tiborga olinadi.

23. Tarixiy sanalarni yodlashga yordam beradigan dastur yozing. Bu sanalar fayllarda saqlash mumkin. Dastur savolni taklif qiladi. Masalan: "A.Navoiy qachon tug'ilgan?". O'yinchi bu savolning javobini aytadi. Agar javob noto'g'ri bo'lsa, o'yinchiga to'g'ri javob eslatib qo'yiladi. Biroz vaqt o'tgandan keyin bu savolni yana bir marta takrorlash mumkin.

24. Gorizontga α burchak ostida biror v_0 boshlang'ich tezlik bilan otilgan toshning harakatini o'rgatuvchi dastur yozing. Maqsad – ma'lum uzoqlikda turgan chuqurga toshni otib tushirish. O'yinchi α burchak va v_0 boshlang'ich tezlikni ko'rsatadi. Toshning harakat trayektoriyasi ham ekranda ifodalansin.

25. "Bashe o'yini". n ta sondagi buymlar berilgan bo'lsin. Ikki o'yinchi navbatma-navbat bu buyumlardan 1, 2 yoki 3 tadan olishlari mumkin. Oxirgi buyumni olgan o'yinchi o'yinni yutqizgan hisoblanadi.

26. "Shaxmat". Oq shoh va farzinning qora shohga nisbatan o'yini dasturini yozing.

27. "Shaxmat". Oq shoh va ikki ruhning qora shohga nisbatan o'yini dasturini ishlab chiqing.

4.16-§. HAMMA IMKONIYATLARNI KO'RIB CHIQISH (PEREBOR)

1. 1, 2, 3, 4, 5, 6 raqamlarining barcha o'rin almashtirishlarini aniqlang.

2. 1, 2, ..., 10 raqamlarini 4 tadan qilib yozish mumkin bo'lgan barcha variantlarni toping. Bitta variantda ikkita bir xil raqamning kelishi mumkin emas.

3. Shaxmat taxtasida 8 ta farzinni bir-biriga xavf solmaydigan qilib joylashtirishning barcha imkoniyatlarini aniqlang.

4. Ot berilgan pozitsiyadan yurishni boshlab, boshqa berilgan pozitsiyaga o'tishi uchun barcha variantlarni aniqlang. Ot bitta katakka ikki marta yurishi mumkin emas.

5. Ot berilgan pozitsiyadan boshlab, 64 ta yurishdan so'ng shaxmat taxtasini to'la aylanib chiqishi variantlaridan birini aniqlang. Ot bitta katakka ikki marta yurishi mumkin emas.

6. "Labirint". Labirint elementlari 0 va 1 dan iborat $N \times N$ matritsa orqali berilgan bo'lsin. Bu yerda 0 raqami – "yo'l yo'q", 1 esa – "yo'l ochiq" ma'nosini bildiradi. Labirintga kirib chiqish yo'lini aniqlang.

7. N ta shaharning har biri qo'shni shahar bilan yo'llar orqali bog'langan yoki bog'lanmagan bo'lishi mumkin. Bu haqdagi ma'lumot elementlari 0 va 1 dan iborat $N \times N$ matritsa orqali berilgan bo'lsin. Bu yerda 0 raqami – "yo'l yo'q", 1 esa – "yo'l ochiq" degan ma'noni bildiradi. P chi shahardan Q shaharga borish yo'li mavjudmi ($1 \leq P \leq N$, $1 \leq Q \leq N$)?

8. N ta shaharning har biri qo'shni shaharlar bilan yo'llar orqali bog'langan yoki bog'lanmagan bo'lishi mumkin. Bu haqdagi ma'lumot 0 va natural sonlardan iborat $N \times N$ matritsa orqali berilgan bo'lsin. Bu yerda $a_{ij}=0$, agar i chi shahar j chi shahar bilan bog'lanmagan bo'lsa, aks holda a_{ij} – bu shaharlar orasidagi masofani anglatadi. P chi shahardan Q shaharga borish uchun eng qisqa yo'lni aniqlang ($1 \leq P \leq N$, $1 \leq Q \leq N$).

9. N ta shaharning har biri boshqa hamma shaharlar bilan yo'llar orqali bog'langan. Shaharlar orasidagi masofa natural sonlardan iborat $N \times N$ matritsa orqali berilgan bo'lsin. Bu yerda a_{ij} i chi va j chi shaharlar orasidagi masofani anglatadi. Hamma shaharlarga faqat bir martadan borib aylanib kelish uchun eng qisqa yo'lni aniqlang.

10. Shaxmat taxtasining hamma kataklari xavf ostida bo'lishi uchun 5 ta farzinni shaxmat taxtasiga qanday joylashtirish kerak?

11. Shaxmat taxtasining hamma kataklari xavf ostida bo'lishi uchun 12 ta otni shaxmat taxtasiga qanday joylashtirish kerak?

12. Shaxmat taxtasining hamma kataklari xavf ostida bo'lishi uchun

8 ta filni shaxmat taxtasiga qanday joylashtirish kerak?

13. a_1, a_2, \dots, a_{20} haqiqiy son ketma-ketligidan eng uzun o'suvchi qism ketma-ketlik qanday ajratib olinadi?

14. 5 ta ochilgan va 5 ta yopilgan qavslarni to'g'ri qo'yishning barcha variantlarini aniqlang.

15. n natural soni va n ta buyumning og'irliklari a_1, a_2, \dots, a_n berilgan bo'lsin. Bu buyumlarni ikki guruhga shunday bo'lingki, guruhlardagi buyumlarning umumiy og'irliklari bir-biriga eng yaqin bo'lsin.

16. Faqat 0, 1 va 2 raqamlaridan iborat bo'lib, ikkita bir xil raqam yoki ost ketma-ketlik yonma-yon kelmagan hamda n ta raqamdan tashkil topgan sonli ketma-ketlikni aniqlang. Masalan: 2, 1, 0, 0 (ikkita bir xil raqam) yoki 2, 1, 0, 2, 1, 0 (ikkita bir xil ost ketma-ketlik) tarzidagi ketma-ketliklar mumkin emas.

17. "Ryukzak masalasi". m dona turli xil buyumlar berilgan bo'lsin. Har bir buyumning og'irligi va bahosi, shuningdek, ryukzakning qancha yukka mo'ljallanganligi ma'lum. Ryukzakka umumiy og'irligi ana shu chegaradan oshmaydigan, ammo bahosi eng qimmat bo'ladigan qilib, buyumlarni qanday tanlash kerak.

4.17-§. OLIMPIADA MASALALARIDAN NAMUNALAR

1 K^n ($1 \leq K \leq 9$ butun, n natural son) sonining birinchi va oxirgi raqamlarini aniqlang.

2. n ta kishi doira bo'lib turishibdi. Ular soat mili yo'nalishida 1 dan n gacha nomerlangan. Birinchisidan boshlab K gacha sanaladi va K -chi kishi doiradan chiqariladi. Sanash yana navbatdagi kishidan boshlab, 1 dan K gacha davom ettiriladi va K -chi kishi doiradan chiqariladi va h.k. Eng oxirida qolgan kishining nomerini aniqlang.

3. Ikkita to'g'ri to'rburchak o'z uchlarning koordinatalari bilan berilgan bo'lsin. To'rtburchaklarning biri ikkinchisi ichiga joylasha oladimi?

4. Otaning K ta o'g'li va $2n$ ta sigiri bor. $n=p*K$. Birinchi sigir 1 litr, ikkinchisi 2 litr va h.k. $2n$ -chisi $2n$ litr sut beradi. Ota sigirlarni o'g'illariga shunday taqsimlab berishi kerakki, har bir o'g'il teng miqdordagi sigirga va sutga ega bo'lsin. Har bir o'g'il qanday nomerli sigirlarni olishi kerak?

5. 0 va 1 lardan tashkil topgan $A[N, M]$ massiv berilgan bo'lsin. U labirintni ifodalaydi va nollar yo'llarni, birlar esa to'siqlarni anglatadi. Labirintga kirib chiqish yo'lini aniqlash talab qilinadi. Bu yo'l sakkiz raqami bilan belgilansin, ya'ni yurish yo'lidagi nollar sakkiz bilan almashtirilsin.

6. p sanoq sistemasidagi ixtiyoriy butun son q -sanoq sistemasiga o'tkazilsin ($p, q \leq 16$).

7. Ma'lumki, shaxmat taxtasining ixtiyoriy katagida turgan ot bilan shaxmat taxtasini to'la aylanib chiqish mumkin. Bunda bitta katakka faqat bir marta yurish mumkin. Otning yo'lini aniqlang.

8. Yig'indisi 4426 ga teng bo'lgan uchta butun sonni topingki, agar ulardan eng kattasida o'nlik raqami o'chirilsa, ikkinchi son, birlik raqamini o'chirsak birinchi son kelib chiqsin.

9. 5 ta 5 dan mumkin bo'lgan barcha matematik ifodalarni yozingki, natijasi 2 ga teng bo'lsin. Masalan: $(55-5):5:5=2$.

10. Ikki nuqtalar to'plami orasidagi masofa deganda, har biri alohida to'plamga tegishli bo'lgan, ammo orasi eng yaqin bo'lgan ikki nuqta orasidai masofa tushuniladi. Tekislikdagi ikkita nuqtalar to'plami orasidagi masofani aniqlang.

11. Tekislikda g'avariq ko'pyoqlik o'z uchlarning koordinatalari bilan berilgan bo'lsin. Uning yuzasini hisoblang.

12. k natural va x_0 haqiqiy sonlar hamda n -darajali ko'phad o'zining koeffitsiyentlari bilan berilgan bo'lsin: $p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$

Shu ko'phadning $y=x_0$ nuqtada olingan k - tartibli hosilasini hisoblang.

13. Bernulli sonlari quydagi rekkurent formula bilan topiladi:

$$B_0 + C_{k+1}B_1 + C_{k+1}^2B_2 + \dots + C_{k+1}^n B_n = 0, k=1, 2, \dots$$

$$B_0 = 1, C_n^k = n! / ((n-k)! k!)$$

M ta Bernulli sonini toping.

14. Berilgan musbat K -sonni mumkin bo'lgan barcha butun musbat qo'shiluvchilarning yig'indisi shaklida tasvirlang.

15. Ixtiyoriy natural sonni ikki musbat butun sonlar kublarining yig'indisi shaklida ifodalash mumkin. Masalan: $9=2^3+1^3$, $27=3^3+0^3$ va hokazo. Eng kichik shunday natural sonni topingki, uni yuqoridagidek ikki shakl bilan ifodalash mumkin bo'lsin. $9=2^3+1^3=1^3+2^3$ shakllar bitta deb hisoblanadi.

16. Shunday K -sonni topingki, uning 1-raqami o'chirilganda hosil bo'lgan son K dan 57 marta kichik bo'lsin.

17. $N \times M$ o'lchovli katta qog'ozning bir necha katagi qirqib tashlanadi. Qog'ozning qolgan qismi necha bo'lakka bo'linadi? Masalan: shaxmat taxtasidagi barcha bir xil rangdagi kataklar qirqib tashlansa, 32 ta katak qoladi.

18. k musbat butun son va k ta $a(1), a(2), a(3), \dots, a(k)$ butun sonlar berilgan.

$S[m, n] = a(m) + a(m+2) + \dots + a(n-1) + a(n)$ ($1 \leq m \leq n \leq k$) yig'indining mumkin bo'lgan eng katta qiymatini toping.

19. Nazokat nomli shaharda sariyog' xaridorga bir bo'lakdan sotiladi, biroq yana sotib olishni xohlagan odam navbatga turib, bir necha martadan sariyog' xarid qilishi mumkin. Do'konga N bo'lak sariyog' keltirildi va sotish boshlandi. Oldiniga xaridorlar yo'q edi, keyin esa har t_1 vaqt oralab, bittadan kela boshladilar. Sariyog' xarid qilgandan so'ng, xaridor navbatning oxiridan yangidan turib oladi. Har bir xaridorga xizmat ko'rsatish uchun t_2 vaqt sarf bo'ladi. Agar bir vaqtni o'zida ikki kishi navbatga turmoqchi bo'lsa, xarid qilishga ulgurani keyin, yangi kelib qo'shilmog'chi bo'lgan kishi oldin turadi. Eng oxirgi bo'lak sariyog'ni sotib olgan xaridorning tartib raqamini aniqlang. Do'kondan nechta xaridor sariyog' bilan qaytgan. Qaysi xaridorlarga eng ko'p bo'laklar nasib etganini aniqlang.

20. Mos ravishda oy, kun va yilni ifodalovchi m, d, y - natural sonlar berilgan. Berilgan sanaga mos keluvchi hafta kunini aniqlab beruvchi dastur tuzilsin.

21. a va b natural sonlar berilgan. Ularning har biri ko'pi bilan 60 tagacha raqamdan tashkil topishi mumkin. Shu sonlarning ko'paytmasi hisoblan sin va bosib chiqarilsin.

22. 3^{512} sonining barcha raqamlarini aniqlang.

23. m va n butun sonlar berilgan (ikkalasi ham nolga teng emas). m/n ifodaning qiymatini o'nli kasr ko'rinishida quyidagicha aniqlang:

$$m/n = c.c_1c_2\dots c_p (q_1q_2\dots q_t)$$

bu yerda, c - sonning butun qismi, c_i - davrdan oldingi raqamlar ($1 \leq i < p$), q_j - davrdagi raqamlar ($1 \leq j < t$). Davrdagi raqamlar miqdorini t alohida qayd eting.

24. $N \times M$ o'lchovli nol va birlardan iborat to'g'ri to'rtburchakli jadval (N - satrlar, M - ustunlar soni ≤ 15) berilgan.

Ajralgan nolli sohalar, ya'ni satr, ustun yoki diagonal bo'yicha qo'shnisi nol bo'lgan nollardan tashkil topgan sohalar miqdorini aniqlash dasturini ishlab chiqing. Shuni aytish kerakki, nol va soha faqat bitta elementdangina iborat bo'lishi ham mumkin.

nol

Masalan: quyidagi jadval uchun ajralgan nolli sohalar soni 3 ga teng.

25. Bir domino (o'yini) to'plamidan uning g'ishtcha shaklidagi yetti donasi berilgan. Ma'lumki, g'ishtchalar o'rtasidagi chiziq ularni ikki qismga ajratadi. Har bir qismida bittadan oltitagacha doira shaklidagi chuqurchalari bo'lishi yoki tekis holda bo'lishi ham mumkin (biz kompyuter uchun birdan oltigacha raqamlar yozilgan yoki hech qanday raqam yozilmagan holni ko'rishimiz mumkin).

Berilgan 7 dona domino g'ishtchalaridan imkon qadar uzunroq bo'lgan zanjir tuzing. Zanjirda ikki dona g'ishtcha bir-biri bilan ulanishi uchun ularni ulanayotgan qismlaridagi chuqurchalar miqdori teng bo'lishi zarur.

26. S belgili o'zgaruvchi yordamida 80 tagacha bo'lgan nol va birlar ketma-ketligi berilgan va ular ikkilik sanoq sistemasidagi P sonini ifodalaydi.

P sonini $P = M \cdot 16^Q$ (M - sonning mantissasi, Q - tartibi) ko'rinishida yozish mumkinligini bilgan holda, quyidagi belgilar ketma-ketligini hosil qilish mumkinligini ko'rsating: $0.a_1a_2\dots a_k K + b_1b_2$

Bu yerda: a_i, b_j lar - o'n oltilik sanoq sistemasidagi raqamlar. Sonning mantitssasidagi a_1 va a_k noldan farqli bo'lgan raqamlar, K belgisi - sonning mantitssasi va tartibini ajratib turadi.

27. Istalgan matnni berilgan namuna bo'yicha shifrlang.

28. Berilgan matnda turli belgilarning uchrashi miqdori va bu belgilarni necha martadan kelishini aniqlovchi dastur tuzing.

29. Berilgan uch xonali sonni segmentli grafik shaklida (aloqa konvertida yozilishiga o'xshash) ifodalovchi dastur tuzing.

30. $B[1:N, 1:M]$ jadval berilgan. i -satr va j -ustunni o'chirish natijasida, $B(i, j)$ elementlarning qaysilari boshqa elementlarini o'rt

arifmetik qiymatiga teng bo'lishini aniqlovchi dastur tuzing. Natijada, shunday elementlar o'rini ko'rsatish yetarli.

31. Tekislikda n ta to'g'ri to'rtburchaklarning har biri istalgan diagonal uchlarining koordinatlari bilan aniqlanadi. To'g'ri to'rtburchakning tomonlari koordinata o'qlariga parallel joylashgan. Barcha to'g'ri to'rtburchaklar uchun umumiy bo'lgan sohaning yuzasini toping.

32. To'g'ri to'rtburchak shaklidagi taxta oq va qora rangli kataklardan ($N \times M$ ta) iborat. Mazkur taxtada faqat oq kataklardan tashkil topgan eng katta yuzali to'g'ri to'rtburchakni aniqlang.

33. Tekislikda ko'pburchakning (x, y) koordinatalari $(i, j=1, \dots, n)$ hamda $M(x, y)$ nuqta berilgan bo'lsin. M nuqta berilgan ko'pburchak ichida yotishi yoki yota olmasligini aniqlaydigan dastur ishlab chiqing.

34. A va B musbat sonlar berilgan bo'lsin. B sonining bitta yoki bir nechta raqamini o'chirishdan so'ng A soni hosil bo'lsa – "ha", aks holda "yo'q" javobini beruvchi dastur yozing.

35. Odam zinadan navbatdagi pog'onaga yoki bir nechta pog'ona sakrab o'tmoqda. Quyidagi masalalarning barcha variantlarini aniqlang:

- a) 6 chi pog'onaga; b) N chi pog'onaga.

36. N ta qaroqchi xazina topib olishdi. Birinchi qaroqchi bitta tanga hamda qolgan tangalarning n dan bir qismini oldi. Boshqa qaroqchilar ham xuddi shunday yo'l tutishdi. O'rtada qolgan tangalarni esa hammalari teng bo'lib oldilar. Ana shunday bo'lishga mos keladigan tangalarning eng kam soni k ni aniqlang. Masalan: $n=2$ uchun $k=11$. Shunda 1-qaroqchi $1+5=6$ ta tanga, 2 chisi esa $1+2=3$ ta tanga oladi. O'rtada qolgan 2 ta tangani teng bo'lib olishadi.

37. S va T satrlar berilgan bo'lsin. Ular bo'sh joy belgilarini hisobga olmaganda ustma-ust tushadimi? Bu satrlarni o'zgartirish yoki yordamchi satr kiritish mumkin emas. Masalan " ab b ca" va "abb ca" satrlar uchun "ha", "ab c" va "ac b" satrlar uchun "yo'q".

38. O'zining raqamlari kublarining yig'indisiga teng bo'lgan barcha uch xonali sonlarni toping. Masalan: 123 uchun $-1^3+2^3+3^3=36$; 153 uchun $1^3+5^3+3^3=125$.

39. $M \times M$ bog'da daraxtlar tomoni M-1 bo'lgan kvadrat usulida ekilgan, ya'ni M ta qator va har bir qatorda M tadan daraxt (daraxtlar va qatorlar orasidagi masofa 1 ga teng). Tashqi radiusi R_o , ichki radiusi R_i hamda markazi kvadratning markazida joylashgan halqa ichidagi daraxtlar sonini aniqlang. R_o va R_i sonlar butun emas va M soni juft bo'lishi ham mumkinligini esdan chiqarmang. Masalan: agar $M=5$, $R_o=2$ va $R_i=1$ bo'lsa, $K=4$ bo'ladi.

40. A va B satrlar berilgan bo'lib, ular nuqta bilan tugaydigan jumlar bo'lsin. Bu jumalarda so'zlar bitta bo'sh joy belgisi bilan ajratilgan. Har bir jumlaning ichidagi so'zlar bir xil emas. A jumladagi so'zlardan B ni hosil qilish mumkinmi? Masalan: A= "Hammamiz uchun eng muhim san'at – dasturlash san'atidir" va B= "eng muhim dasturlash" jumalari uchun "ha".

41. Binoda N ta podyezd, M ta qavat va har bir zina maydonida K ta xonadon joylashgan. A xonadon nomeri berilgan P podyezd nomeri va F qavatning nomerini aniqlang. Masalan: $N=8$, $M=5$, $K=4$, bo'lsa, $A=57$ nomerli xonadon $P=3$ podyezdda va $F=5$ qavatda joylashgan.

42. Yo'l chiptalari 000000 dan 999999 gacha bo'lgan olti xonali raqamlar yordamida nomerlangan. Hammasi bo'lib qancha "baxtli" bilek mavjud? Dastlabki uchta raqamlari yig'indisi hamda oxirgi uchta raqam yig'indisi bir xil. Masalan: 143080 – "baxtli". Masalani hammasi bo'lib, 3000 dan ortiq bo'lmagan amal yordamida hal qiling.

43. $A[1..20]$ butun sonli massiv hamda m butun son berilgan bo'lsin. Shunday uchta natural i, j va k sonlarni topingki,

$$A[i] + A[j] + A[k] = m$$

bo'lsin. Agar bunday sonlar bo'lmasa, bu haqda axborot bering.

44. $M[1..16]$ massivning oxirgi $M[16]$ elementi musbat. Shu massivdagi barcha manfiy elementlarni ularga eng yaqin turgan navbatdagi musbat son bilan almashtiring. Masalan:

$$M = [-8, -7, 1, 2, 0, -6, -5, -4, 3, -3, 4, 5, -2, 0, -1, 6]$$

ketma-ketligi uchun almashtirishdan so'ng

$$M = [1, 1, 1, 1, 2, 0, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 6, 0, 6, 6]$$

bo'ladi.

46. P/Q ko'rinishidagi qisqarmaydigan kasrlar sonini aniqlang. Bu yerda P va Q natural son hamda $P+Q \leq 100$.

47. Turli xil natural sonlar massivi $A[1..20]$ berilgan. Berilgan massiv ayrim elementlarining yig'indisi shaklida ifodalab bo'lmaydigan eng kichik natural sonni toping (yig'indi bitta qo'shiluvchidan iborat bo'lishi mumkinligi yoki har bir qo'shiluvchi bir martadan ortiq qatnasha olmasligini esda tuting). Masalan: $A=[8, 478, 111, 2, 379, 16, 5, 24, 236, 97, 159, 759, 142, 571, 1, 4, 31, 154, 999, 644]$ massiv uchun $M=92$.

48. Barcha natural sonlar yonma-yon yozilgan: 123...910111213.... M-chi o'rinda qaysi raqam yozilgan? Masalan: 1 va 10-chi o'rinda 1, 15-chida – 2, 100-chida – 5, 1000-chida esa – 3 turibdi.

49. $A[1..20]$ massiv berilgan bo'lsin. O'zaro tartibni saqlagan holda barcha nol bo'lmagan elementlarni massiv boshiga, nolli elementlarni esa oxiriga joylashtiring. Boshqa massivdan foydalanish mumkin emas.

50. Chang'i uchish trassasi yuqoridan pastga qarab yo'nalgan va n ta bayroqchadan iborat. Bayroqchalarning koordinatalari $x_i, y_i, i=1..n$ (Ikki bayroqcha bitta gorizontali yoki vertikalda yotmaydi). Chang'ichi dastlab, (x_0, y_0) nuqtada joylashadi, marra esa (x_{n+1}, y_{n+1}) . y_i ning koordinatalari kamayishi tartibida berilgan. Chang'ichi roppa-rosa m ta ($m < n$) bayroqchani aylanib o'tishi kerak. Har bir bayroqchadan o'tgandan keyin, u o'z yo'nalishini gorizontali bo'icha teskarisiga o'zgartirishi talab qilinadi. Chang'ichining eng qisqa yo'lini yoki bunday yo'lining mavjud emasligini aniqlang.

51. *Antirekursiya*. $F(n)$ funksiyasi butun va manfiy bo'lmagan n sonlari uchun quyidagicha aniqlanadi: $F(0)=0; F(1)=1; F(2n)=F(n); F(2n+1)=F(n)+F(n+1)$. Berilgan n soni uchun $F(n)$ ni hisoblang. Massiv va rekursiyadan foydalanish taqiqlanadi.

52. *Umumiy ajdodlar*. Yagona ota-onadan tarqalgan va faqat erkak jinsidagi avlodlar ko'rsatilgan bitta oilaning genealogik daraxt sxemasi berilgan. Undagi chiziqlar otani barcha o'g'illari bilan birlashtiradi. Genealogik daraxt sxemasini saqlash uchun samarali ma'lumotlar strukturasiq yaratng. Sxemadagi ikki odam uchun eng yaqin ajdodni aniqlang.

53. $N (N > 1)$ butun son berilgan bo'lsin. $[1, N]$ kesmada f funksiya berilgan bo'lib, uning grafigi uchlari $(1; f(1)), (2; f(2)), \dots, (N; f(N))$ bo'lgan siniq chiziqdan iborat ($f(i)$ sonlari haqiqiy son hamda ustma-ust tushishi ham mumkin). Manfiy bo'lmagan va butun k soni berilgan. OY o'qi-ning qaysi nuqtasidan OX o'qiga parallel hamda f funksiyaning grafigini roppa-rosa k marta kesib o'tuvchi to'g'ri chiziqni o'tkazish mumkin?

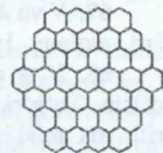
54. Bitta satrdan iborat telegramma ishonchli bo'lishi uchun aloqa kanali bo'yicha uch marta uzatildi. Har gal bitta harf noaniq (bir harf o'rniga boshqasi) holda qabul qilingan. Uch marta qabul qilingan matn bo'yicha yuborilgan ma'lumotni to'g'ri o'qish dasturini yaratng yoki buning iloji yo'qligini ko'rsating.

55. *O'chirg'ichlar*. n ta bosqichli o'chirg'ichlardan tashkil topgan piramidaga sharcha dumalatildi (i -chi bosqichda i - o'chirg'ich joylashgan). Har bir o'chirg'ich "o'ngga" yoki "chapga" holatida bo'lishi mumkin. Sharcha o'ng yoki chapga o'chirg'ichning holatiga qarab dumalaydi. Har bir urilishdan keyin o'chirg'ich o'z holatini o'zgartiradi. Demak, sharcha har bir bosqichdan o'tganidan so'ng, bitta o'chirg'ich almashadi. O'chirg'ichlarning konfiguratsiyasi berilgan bo'lsin (uni fayldan o'qish tavsiya qilinadi).

a) sharchaning m marta urilishidan keyingi holatini aniqlang;

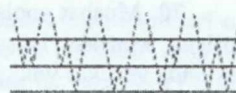
b) boshlang'ich konfiguratsiya sharchaning necha marta urilishidan so'ng takrorlanadi?

56. Ippodromda ikki ot bir vaqtda yugurishni boshladi. Ular uzunligi n metr bo'lgan ($n > 400$) aylana yo'lak bo'ylab yugurishadi. Birinchisining tezligi 10 m/sek. dan 40 m/sek. gacha, ikkinchisniki esa 30 m/sek. dan 60 m/sek. gacha. Har bir otning boshlang'ich tezligi ko'rsatilgan diapazonda tasodofiy sonlar datchigi yordamida aniqlanadi. Har 10 sekunddan keyin otlarning tezligi tasodifiy tarzda (orttirma -2 m/sek. dan 2 m/sek. gacha bo'lishi mumkin) o'zgaradi. Qachon ikkinchi ot birinchisidan bitta aylanishga o'tib ketadi? Javobni grafik va aniq son orqali ifodalang.



57. Ektranda asalari uyasi tasvirini hosil qiling. U muntazam oltiburchaklardan iborat bo'lib, atrofi n ta qatlamlardan iborat muntazam oltiburchaklar bilan o'ralgan. Oltiburchakning tomoni R ga teng. Rasmda qatlamlar soni $n=3$.

58. *Nurning qaytishi*. Ikki shisha plastina ustma-ust qo'yilgan. Yuqoridagi plastinaga 999⁰ gacha burchak ostida nur tushayapti. Agar nurning n marta qaytishi mumkin bo'lsa, plastinalar ichidagi barcha nur qaytishlarini tasvirlang. Rasmda $n=3$.



59. a_1, a_2, \dots, a_n va b haqiqiy sonlar berilgan bo'lsin, a) quyidagi tenglamaning barcha yechimlarini toping;

$$|x - a_1| + |x - a_2| + \dots + |x - a_n| = b$$

b) qanday holatda tenglama yechimlarga ega bo'ladi?

60. Haqiqiy sonlar o'qida boshlang'ich va oxirgi nuqtalari orqali n ta kesmalar berilgan bo'lsin. Bu kesmalarni o'qqa perpendikulyar bo'lgan kamida nechta qoziqlarga o'tkazish mumkin. Qoziqlarning holati va miqdorini aniqlash dasturini yozing. Qoziqlar miqdorini kamaytirish mumkin emasligini isbot qiling.

61. N va S natural sonlari, x_1, x_2, \dots, x_N butun sonlari berilgan bo'lsin. x_1, x_2, \dots, x_n sonlari orasiga "+" va "-" belgilarini shunday qo'yingki, hosil bo'lgan arifmetik ifodaning qiymati S ga teng bo'lsin.

62. N va a natural sonlari berilgan bo'lsin. a^N ni ifodalovchi barcha raqamlarni aniqlang.

63. $N \times N$ o'lchamli kvadrat matritsa 0 dan 9 gacha bo'lgan sonlar bilan to'ldirilgan bo'lsin. (1, 1) katakdan (N, N) katakka o'tish uchun shunday yo'lni topingki, yo'ldagi kataklarda joylashgan sonlarning yig'indisi eng kichik bo'lsin. Ihtiyoriy katakdan faqat pastga va o'ngga yurish mumkin xolos.

64. Berilgan N natural sonini tub sonlarning ko'paytmasi shaklida ifodalang.

65. Og'irligi P bo'lgan bo'sh ko'za tangalar bilan to'ldirilganidan so'ng Q og'irlikka ega bo'ldi. Ko'zada N xil qiymatdagi tangalar va har bir tanganing og'irligi w , bo'lishi mumkinligi e'tiborga olinsa, ko'zadaga tangalarning umumiy qiymati ko'pi va kami bilan qancha bo'lishi mumkinligini aniqlang.

66. Tekislikdagi ko'pburchakning uchlari Dekart koordinatalar sistemasida berilgan bo'lsin. Uning qo'shni uchlari ustma-ust tushmaydi va tomonlar o'zaro kesishmaydi. Ko'pburchak yuzini toping.

67. N va M natural sonlari berilgan bo'lsin. $M \text{ div } N$ hamda $M \text{ mod } N$ ni aniqlang. $1 \leq M \leq 10^{60000}$, $1 \leq N \leq 1000000$.

68. N ta oddiy, kvadrat va figurali qavslar ketma-ketligi berilgan bo'lsin. To'g'ri arifmetik ifoda hosil qilish uchun ular orasiga sonlar va arifmetik amal belgilarini qo'yish mumkinmi?

69. Uzunligi N ga teng bo'lgan va to'g'ri qo'yilgan oddiy va kvadrat qavslardan iborat barcha ketma-ketliklarni aniqlang.

70. Musbat sonlar bilan to'ldirilgan $N \times N$ kvadrat matritsa berilgan bo'lsin. Matritsa ichra yo'l chap yuqori burchakdan boshlanadi. Bitta yurishda vertikal yoki gorizontaal bo'yicha qo'shni katakka (agar u mavjud bo'lsa) o'tish mumkin. Diagonal bo'ylab yurish mumkin emas. K uzunlikdagi yo'lda yotgan kataklarning eng katta qiymatini toping. Bitta katakka bir hecha marta o'tish mumkin.

71. Dekart koordinatalar sistemasida N ta nuqtaning koordinatalari berilgan bo'lsin. Uchlari berilgan nuqtalarda yotgan ko'pburchaklarning yuzalari noldan farqli. Bu nuqtalardan o'tuvchi eng kichik perimetrlil ko'pburchakni aniqlang.

72. Olimjonning tug'ilgan kuni va oyi hamda bugungi kun, oy va yil berilgan bo'lsin. Olimjonning tug'ilgan kunigacha necha kun qolgan?

73. Sonlar o'qida joylashgan N ta kesma berilgan. Ular sonlar o'qi rangidan boshqa rangga bo'yalgan. Har bir kesmaning chap va o'ng uchlarning koordinatalari (x_i, y_i) bo'lsin. Sonlar o'qining bo'yalgan qismlari uzunligini toping.

74. Ikki o'rtoq "sana" o'yinini o'ynashmoqda. O'yin berilgan 2009-yilgacha bo'lgan sanadan boshlanadi. O'yinchilarning har biri navbatdagi kun yoki oyni 1 yoki 2 ga o'zgartirib aytadi. Oy va kunni bir vaqtda o'zgartirish mumkin emas. 31-dekabrni aytgan o'yinchi yutqazadi. Har ikki o'yinchi ham eng optimal yo'lni tanlay oladi. Berilgan sanaga qarab qaysi o'yinchi yutishini aniqlang.

75. Faqat kirill alifbosi harflari va bo'sh joy belgisidan iborat matn berilgan bo'lsin. Harflar ularning alifbodagi tartibini ko'rsatuvchi sonlar (A-1, B-2, ..., Я-33), bo'sh joy belgisi esa nol bilan almashtirildi.

Raqamlarning berilgan ketma-ketligiga qarab, uzatilishi mumkin bo'lgan ma'lumotlar sonini aniqlang.

76. Alijon va Valijon "ko'paytirish" o'yini (P sonini 2 dan 9 gacha bo'lgan songa ko'paytirish)ni o'ynashmoqda. Dastlab, Alijon $P=1$ sonini ko'paytiradi. Hosil bo'lgan sonni Valijon ko'paytiradi va h.k. O'yin boshlanmasdan avval ularga ixtiyoriy N soni taklif etiladi. O'yinni birinchi bo'lib $P \geq N$ soniga erishgan o'yinchi yutadi. Har ikki o'yinchi ham eng maqbul yo'lni tanlay oladi. Berilgan N soniga qarab qaysi o'yinchi yutishini aniqlang.

77. $N \times N$ kvadrat matritsa ayrim kataklarida sharchalar joylashtirilgan, qolganlari bo'sh. O'rni o'zgartiriladigan sharcha tanlandi va uni qayta joylash uchun katak aniqlandi. Tanlangan sharchani gorizontaal yoki vertikal bo'yicha bo'sh kataklar orqali olib yurish mumkin. Sharchani boshlang'ich katakdan berilgan katakka olib o'tish mumkinligini va mumkin bo'lsa, yo'lning eng qisqasini toping.

78. To'g'ri burchakli $M \times N$ katakli qog'ozdan ayrim kataklari olib tashlandi. Qog'ozning qolgan qismi nechta bo'lakka bo'lindi? Agar ikki katak umumiy tomonga ega bo'lsa, ular bitta, ya'ni bo'linmagan hisoblanadi.

79. N ta natural sonlar berilgan bo'lsin. Bu sonlarning birorta ham yig'indisi bilan ifodalash mumkin bo'lmagan eng kichik sonni toping. Yig'indiga berilgan sonlar ikki marta kirishi mumkin emas.

80. $N \times N$ katakli shaxmat taxtasida ayrim kataklar olib tashlangan. O'tni eng qisqa yo'l bilan berilgan katakdan ikkinchisiga olib o'ting.

81. $N \times N$ o'lchamli A matritsa berilgan bo'lsin. Uning kataklari nomanfiy sonlar nilan to'ldirilgan. A_{ij} va A_{pq} kataklar orasidagi masofa $|i-p| + |j-q|$ formula bilan aniqlanadi. Har bir nolli katakni unga eng yaqin turgan nol bo'lmagan son bilan almashtirish lozim. Agar katakka eng yaqin turgan nol bo'lmagan kataklar soni ikki va undan ham ko'p bo'lsa, nolli katakni o'zgartirishsiz qoldiring.

82. Ko'pburchak Dekart koordinatalar sistemasida o'zining N ta uchining butun sonli koordinatalari bilan berilgan. Ko'pburchakning tomonlari qo'shni tomonlarini hisobga olmaganda kesishmaydi va ustma-ust tushmaydi. Ko'pburchakning tomonlarida yotgan va butun sonli koordinataga ega bo'lgan nuqtalar sonini toping.

83. Kubsimon g'or N ta kub (hammasi bo'lib N^3 ta kubsimon katak) larga bo'lingan. Har bir katak bo'sh bo'lishi yoki toshlar bilan to'ldirilgan bo'lishi mumkin. Katakdan katakka agar ularning har ikkisi bo'sh va umumiy tomonga ega bo'lganda o'tish mumkin. G'ordagi odamning holatiga qarab, uning yer yuziga chiqishi uchun eng qisqa yo'lni aniqlang.

84. a_1, a_2, a_3 sonlarning birinchisi berilgan bo'lsin. Qolganlari esa $a_i = (a_{i-1})^2 \pmod{10\,000}$ formula bilan aniqlanadi. Ketma-ketlikning N chi hadini toping. $0 \leq a_i \leq 10\,000, 1 \leq N \leq 2\,000\,000\,000$.

85. Berilgan N ta simlarning uzunliklari mos ravishda l_1, l_2, \dots, l_N bo'lsin. Ulardan k ta bir xil uzunlikdagi butun sonli santimetrlarda ifodaladigan iloji boricha uzunroq kesmalarni kesish talab qilinadi. Agar 1 sm va undan katta kesmalarni hosil qilishning iloji bo'lmasa, nol javobini chiqaring.

86. N ta katta lotin harflaridan iborat S matn berilgan bo'lsin. Undan ayrim harflar o'chirilganidan so'ng, matnning qolgan qismi palindrom bo'ladi (o'ngdan va chapdan o'qilganda bir xil bo'lgan so'zlar palindrom deyiladi). Harflar yig'imini (u bo'sh bo'lishi ham mumkin) o'chirib, palindrom so'zlarni hosil qilish usullarini toping. Faqat o'chiriladigan harflarning tartibi bilan farqlanadigan usullar bitta deb hisoblanadi.

87. Alijonning tushlik vaqti T sek.ni tashkil qiladi. Alijon bitta gamburgerni N sek., chizburgerni esa M sek. mobaynida tanovvul qila oladi. U tushlik vaqtida tanovvul qilishi mumkin bo'lgan gamburger va chizburgerlarning birgalikdagi eng katta sonini toping.

88. x_1, x_2, \dots, x_N sonlar yig'imi berilgan bo'lsin. Har bir x_i o'zgaruvchi faqat $-1, 0$ yoki 1 qiymatlaridan birini qabul qiladi. Berilgan S soni uchun barcha $x_i x_j$ ($i \leq j$ va $i, j = 1, 2, \dots, N$) ko'paytmalarning yig'indisi S ga teng bo'ladigan qilib x_1, x_2, \dots, x_N sonlarga qiymat berishning barcha usullari sonini aniqlang.

89. Juda ham sodda elektron jadval ishini tashkil qiling. Jadvalda 9 ta satr va 26 ta ustun (A dan Z gacha) mavjud bo'lsin. Kataklar satr va ustunga bog'liq ravishda nomlanadi: A7, Z9. Har bir katak bo'sh bo'lishi yoki ifodani (son, to'g'ri yozilgan arifmetik ifoda) o'zida saqlashi mumkin. Agar arifmetik ifoda yozilgan bo'lsa, bu katakka shu ifodaning qiymati yoziladi. Barcha ifodalarning qiymati butun son, nolga bo'linish nolga teng deb hisoblansin.

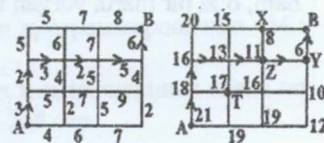
90. Kalkulyatorga K soni kiritilib, "+" tugmasi bosiladi. Kalkulyator ekranidagi K soni o'zgar olmaydi. Shundan keyin faqat "=" tugmasini bosish (ehtimol 0 marta) mumkin holos. Birinchi marta bosilganda ekranda $K+K$ hosil bo'ladi, keyingi galdan natija K ga ortadi. Ekranda faqat bir xil raqamlardan iborat sonni hosil qilish mumkinmi? Agar mumkin bo'lsa, ana shunday sonlarning birinchisini toping.

91. Uchta kesmaning uzunliklari berilgan bo'lsin. Shu kesmalardan uchburchak yasash mumkinmi? Kesmalar bir uchdan chiqadi va biri – bissektisa, ikkinchisi – mediana, uchinchi – balandlik vazifasini o'taydi.

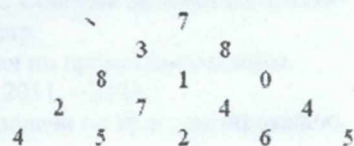
92. $N \times N$ katakli shaxmat taxtasida N ta farzinni shunday joylashing tiringki, ularning biri ikkinchishiga xavf solmasin.

93. Yangi Demokratiya orolining har bir fuqarosi o'z partiyasini tuzdi va boshqardi. U boshqa partiyaga ham a'zo-bo'lib kirishi mumkin. Har bir partiyaning a'zosi kamida ikkita ekanligi ma'lum bo'ldi. Parlamentga orol Konstitutsiyasida ko'rsatilgani kabi har bir partiya prezidentlarini kiritishning iloji yo'q. Shuning uchun Parlamentga har bir partiyadan hech bo'lmaganda bittadan a'zoni kiritishga qaror qilindi. Orolliklarga eng kam sonli parlament tashkil qilishga yordam bering. $(1p \rightarrow 2, 3, 4; 2p \rightarrow 3; 3p \rightarrow 1, 2, 4; 4p \rightarrow 2) \rightarrow 2$ ta.

94. Toshbaqa A punktadan B punktga o'tish talab qilinadi. U har bir burchakdan faqat shimol yoki sharqqa burilishi mumkin. Ko'cha bo'ylab harakatlanish vaqti rasmda ko'rsatilgan. Toshbaqa A punktadan B punktga borishi uchun sarflashi mumkin bo'lgan eng kam vaqtni aniqlang.



95. Rasmda sonli uchburchak tasvirlangan. Uning uchidan to'asosigacha bo'lgan yo'ldagi sonlarning yig'indilari orasidan eng kattasini toping. Har bir qadamda faqat chapga yoki pastga qarab yurish mumkin. Satrlar soni 100 tagacha. Uchburchakka 0 dan 99 gacha bo'lgan sonlar yozilgan.



96. Ikkita n va k natural sonlar berilgan bo'lsin. k^n ni hisoblash uchun ifoda yozing. Faqat ko'paytirish va darajaga ko'tarish amallari, qavslar hamda k o'zgaruvchidan foydalanish mumkin. Ko'paytirish amali bitta, q -darajaga ko'tarish esa $(q-1)$ amal hisoblanadi. Berilgan k ni n darajaga ko'tarish uchun eng kam amal qatnashgan arifmetik ifoda yozish talab qilinadi. Masalan, $n=5$ uchun $(k*k)^2*k$.

97. Genlar haqidagi ma'lumotlarni saqlovchi DNK molekulari (A, G, C, T) harflaridan tuzilgan va yetarlicha uzunlikdagi so'zlardan iborat. Har bir evolyutsiya jarayonidagi mutatsiya natijasida harflar ketma-ketligi o'zgaradi (bir harf boshqasi bilan almashishi, tushib qolishi yoki yangi harf qo'shilishi mumkin).

Masalaning qo'yilishi: M va N uzunlikdagi ikkita so'z berilgan bo'lsin. Berilgan bu so'zlar bir-biriga qanchalik o'xshaydi, ularning biridan eng kam almashishlar yordamida ikkinchisini hosil qiling. Har ikki so'zga kiruvchi eng uzun so'z qismini aniqlang.

98. $N \times N$ o'lchamli shaxmat taxtasida eng kam sondagi farzinlarni shunday joylashtiringki, taxtaning hamma kataklari xavf ostida qolsin. Bir vaqtda 9×9 , 10×10 , 11×11 taxtalar uchun farzinlarni joylash masalasini hal qiling.

99. $N \times N$ o'lchamli shaxmat taxtasida N ta farzinni shunday jopylashtiringki, taxtada farzinlar xavf solmayotgan kataklar soni eng ko'p bo'lsin.

100. **Atilla oti haqidagi masala.** Shaxmat taxtasida oq ot va qora shoh turibdi. Taxtaning ayrim kataklari yonaypti. Ot qora shohni mahf etib yana o'z joyiga qaytishi talab qilinadi. Ot yonayotgan kataklarga ham, o'zi bir marta yurgan kataklarga ham yura olmaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Abduqodirov A.A. Hisoblash matematikasi va programmalashdan laboratoriya ishlari. –T.: “O'qituvchi”. 1987.
2. Абрамов С.А. Задачи по программированию. –М.: “Наука”, 1988. 186 стр.
3. Azlarov T.R., Ashirov Sh.Sh. Informatikadan olimpiada masalalarini yechish. –T.: “Kibernetika”, 1993-y.
4. Бентли Джон. Жемчужины программирования. –СПб.: “Питер”. 2006. 269 стр
5. Бухтияров А.М. Сборник задач по программированию –М.: “Наука”, 1988. 230 стр.
6. Долинский М.С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию. –СПб.: “Питер”. 2006. 368 стр.
7. Златопольский Д.М. Сборник задач по программированию. –СПб.: “БХВ Петербург”, 2007. 233 стр.
8. Касьянов В.Н., Сабелфельд В.К. Сборник заданий по практикуму на ЭВМ. –М.: “Наука”. 1986. 212 стр.
9. Леонов Ю.Г. и др. Сборник задач по программированию. –Одесса: ОНАС им. А.С. Попова, 2011. – 212 с.
10. Меньшиков Ф. Олимпиадные задачи по программированию. –СПб.: “Питер”. 2006. 315 стр.
12. Otaxanov N.A. TURBO PASKAL dasturlash tili. –Namangan. 2002 y. 96 b.
13. Otaxanov N.A. Programmalash bo'yicha laboratoriya ishlari. –Namangan, 2001. 36 b
14. Otaxanov N.A. Programmalash bo'yicha masalalar to'plami. –Namangan, 2000. 36 b.
15. Пильщиков В.Н. Сборник упражнений по языку Паскаль. –М.: “Наука”. 1989. 176 стр.
16. Таланова В.А., Чаусова С.М. Практикум по программированию. Сборник заданий для самостоятельной работы. Иван.гос.хим. техн.университет. –Иваново: 2008. 132 с.

MUNDARIJA

Kirish	3
Kitob haqida	5
I bob. Dasturlash asoslari	6
1.1-§. Arifmetik ifodalarni dasturlash tilida yozish	6
1.2-§. Chiziqli dasturlash	8
1.3-§. Tarmoqlanuvchi jarayonlarni dasturlash	12
1.4-§. Takrorlash jarayonlarini dasturlash	17
1.5-§. Bir o'lovli massivlar bilan ishlash	23
1.6-§. Ikki o'lovli massivlar	27
1.7-§. Harfiy kattaliklar bilan ishlash	30
1.9-§. Elementlari sanaladigan tiplar	38
1.10-§. Protsedura-funksiya	41
1.11-§. Protseduralar	44
1.12-§. Rekursiya	48
1.13-§. Yangi modullar yaratish	53
1.14-§. Struktura yoki aralash tipli ma'lumotlar (yozuvlar)	56
1.15-§. Fayllar bilan ishlash	59
1.16-§. Matnli fayllar bilan ishlash	62
II bob. Dinamik strukturali ma'lumotlar bilan ishlash	65
2.1-§. Dinamik massivlar	65
2.2-§. Stek va navbatlar bilan ishlash	68
2.3-§. Ro'yxatlar	74
III bob. Obyektga asoslangan dasturlash elementlari	79
3.1-§. Klass tipidagi ma'lumotlarni shakllantirish	79
3.2-§. Klasslarning vorisligi	85
3.3-§. Klass metodlarining polimorfizmi	92
IV bob. Turli mavzularga oid masalalar	99
4.1-§. Butun sonli masalalar	99
4.2-§. Sanoq sistemalari	101
4.3-§. Geometriya	104
4.4-§. Massivlarni tartiblash	106
4.5-§. Ko'phadlar bilan ishlash	107
4.6-§. Matritsalarini tuzish va almashtirish	109
4.7-§. Matritsalar algebrasi	112
4.8-§. Sonli usullar	114
4.9-§. Taqribiy hisoblashlar	117
4.10-§. Matnlar	119
4.11-§. Kalendar	121

4.12-§. Kriptografiya	122
4.13-§. Tasvirlar bilan ishlash	124
4.14-§. Harakatli tasvirlar. Multiplikatsiya	128
4.15-§. O'yinlar	130
4.16-§. Hamma imkoniyatlarni ko'rib chiqish (perebor)	135
4.17-§. Olimpiada masalalaridan namunalar	137
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	149

131	ANINDARNA	413-4
132		413-4
Kirikib 131		414-4
Kirib bog'ib		415-4
I bob. IZOTERIK (SHEKEL) QIRILISH		416-4
1.1-4. IZOTERIK QIRILISH		417-4
1.2-4. QIRILISH		418-4
1.3-4. Tarmoqlash jarayonlari		12
1.4-4. Takrorlash jarayonlari		17
1.5-4. Bir o'lchovli massivlar bilan ishlash		23
1.6-4. Ikki o'lchovli massivlar		27
1.7-4. Harfiy kattaliklar bilan ishlash		36
1.8-4. Elementlari aniqlanadigan dipol		38
1.9-4. Protsedura-junkiyas		41
1.10-4. Protseduralar		44
1.11-4. Reaksiya		48
1.12-4. Yanaq moddalar yaratish		53
1.13-4. Siqilish va yuqori bosimli qirilmalar (yuvaylar)		56
1.14-4. Vaylar bilan ishlash		59
1.15-4. Matriks va qirilmalar bilan ishlash		63
II bob. Dinamik strukturalar		65
2.1-4. Dinamik muvoziyat		65
2.2-4. Tashqi va ichki kuchlar bilan ishlash		69
2.3-4. Er yuzashtir		74
III bob. Qirilmalar		79
3.1-4. Qirilmalar		79
3.2-4. Qirilmalar		85
3.3-4. Qirilmalar		91
IV bob. Yodlanma qirilmalar		99
4.1-4. Yodlanma qirilmalar		99
4.2-4. Yodlanma qirilmalar		101
4.3-4. Yodlanma qirilmalar		104
4.4-4. Yodlanma qirilmalar		106
4.5-4. Yodlanma qirilmalar		107
4.6-4. Yodlanma qirilmalar		109
4.7-4. Yodlanma qirilmalar		112
4.8-4. Yodlanma qirilmalar		114
4.9-4. Yodlanma qirilmalar		117
4.10-4. Yodlanma qirilmalar		119
4.11-4. Yodlanma qirilmalar		121

M.M.ARIPOV
N.A.OTAXANOV

**DASTURLASH ASOSLARI BO'YICHA
MASALALAR TO'PLAMI**

(O'QUV QO'LLANMA)

Muharrir M.A.Xakimov

Bosishga ruxsat etildi. 11.09.2017 y. Bichimi 60X84 ¹/₁₆.
Bosma tabog'i 9,5. Shartli bosma tabog'i 12,5. Adadi 300 nusxa.
Buyurtma № 230. Bahosi kelishilgan narxda.
«Universitet» nashriyoti. Toshkent, Talabalar shaharchasi,
O'zMU ma'muriy binosi.
O'zbekiston Milliy universiteti bosmaxonasida bosildi. Toshkent,
Talabalar shaharchasi, O'zMU.