KOMBINATORIKA MASALALARINI YECHISHNING SAMARALI USULLARI.

Turg‘unova Nodira Muxtoraliyevna
Farg‘ona “Temurbeklar maktabi” harbiy akademik litseyi matematika fani o‘qituvchisi
Abduvahobov Muhammadrasul Abdulla o‘g‘li
“O‘zbekiston milliy universiteti” matematika fakulteti 1 kurs talabasi

Annotatsiya: Xozirgi vaqtda yurtimiz uchinchi renesans davri ilm fan taraqqiyoti bosqichida. Taraqqiyotni rivojlanishida matematik fikr o‘ziga xos o‘ringa ega ekanligi barchaga ma’lum.Shuning uchun bugungi kunda respublikamizda matematika faniga katta e’tibor berilmoqda. Oliy ta’lim muassasalariga kirish imtixonlariga 10 ta majburiy matematika masalalarini kiritilishi ham shundan bir misol desak bo‘ladi.

Bu esa Oliy ta’lim muassasalariga matematika fanidan o‘quvchilarni tayyorlash uchun yetarlicha tayyorgarlik talab qiladi. Abituriyentlar va hattoki ustozlar ham yillar davomida qattiq mehnat qilishi, o’z ustida ishlashning samarali usulini o’ylab topishi zarur. Masalalarni yechishda kombinatorika mavzusiga doir masalalar o‘quvchilar uchun qiyinchilik keltirib chiqarmoqda. Shuning uchun maqola mavzusi bugungi kundagi dolzarb mavzulardan biri hisoblanadi.

Maqolada, abituriyentlar tomonidan ko‘plab savollar keltirib chiqargan ayrim misollarni yechilishi bo‘yicha ma’lumotlar keltirib o‘tilgan, ularni oliy ta’lim muassasalariga tayyorlanish mashg‘ulotlaridagi dolzarb o‘rni, hozirgi kunda kirish imtixonlarida qo‘llanilishi, yurtimizga bo‘lajak vatanparvar va yetuk ilmiy kadrlarni tayyorlashdagi, ularning ilmiy ongini o‘stirishdagi ahamiyati ochib berilgan.

Matematika mashg‘ulotlarida sodda kombinatorika masalalarini o‘quvchilar imkoniyatidan kelib chiqqan xolda yoritish mumkin. Biroq bugungi kunda mazkur mavzu bo‘yicha o‘zbek tilidagi adabiyotlar juda kam.

Mazkur maqolaning maqsadi va vazifalari oliy ta’lim muassasalariga tayyorlanuvchi abituriyentlarga kombinatorika mavzusiga doir masalalar yechish haqida ma’lumot berish hamda, ushbu mavzuning qo‘llanilishiga doir namunaviy misollar yechib ko‘rsatishdan iboratdir.

Kalit so‘zlar: kombinatorika, o‘rinlashtirish, o‘rin almashtirish, guruhlash, birlashmalar, takrorli birlashmalar, takrorsiz birlashmalar, element.

“Ta’lim sifatini oshirish-Yangi O‘zbekiston taraqqiyotining yakkayu yagona to‘g‘ri yo‘lidir”

Sh.Mirziyoyev

O‘zbekiston Respublikasi prezidentini oliy majlisga murojaatnomasidan

Kombinatorika masalalari qanday tuziladi?

Kombinatorika-turli shartlarda tanlanmalar sonini topish ya’ni biror buyumni tanlashimiz mumkin bo‘lgan necha xil usul bor-u, bizga ularni qaysisini tanlash qulayroq ekanligi haqidagi matematika fanining bir bo‘limi, uni ko‘pincha extimollar nazariyasiga kirish qismi deb xam yuritiladi.

Tanlanmalarni tanlayotganimizda, agar tanlashlar o‘zaro bog‘liq bo‘lmasa, ular qo‘shiladi, agar ular o‘zaro bog‘liq bo‘lsa, ko‘paytiriladi.

Dastlab kombinatorika masalalarini qo‘shishga doir masalalar bilan tanishib o‘tamiz:

Masalan: 1. Savatda 4 ta anor, 5 ta nok va 6 ta olma bor. Savatdan bitta meva tanlashni necha usulda amalga oshirish mumkin?

Yechish: bu jarayonda biz anor, olma va nokni tanlashimiz bir-biriga umuman bog‘liqmas, ya’ni agar biz xohlasak anorni, xohlasak olmani va yana xohlasak nokni tanlashimiz mumkin, olma bilan nokni birga tanlamayapmiz, ya’ni ularni tanlashimiz o‘zaro bog‘liqmas, shunday bog‘liqmas tanlashlar kelganda, bu tanlashlar soni qo‘shiladi. 4+5+6=15 demak, javob: 15 ekan

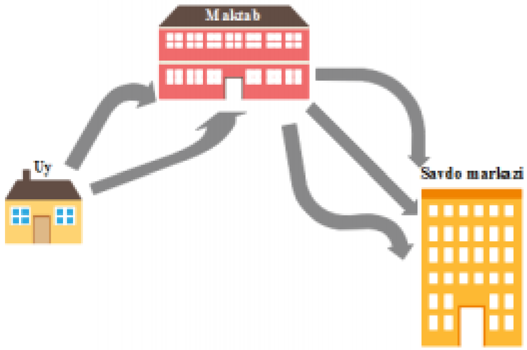
2. Savatda 4 ta anor, 5 ta nok va 6 ta olma bor. Savatdan ikkita turli nomdagi mevani tanlashni necha usulda amalga oshirish mumkin?

Yechish: endi bu masalada ikkita turli meva deyilyapti, demak mevalar birgalikda tanlanadi, ya’ni anor bilan nokni birga tanlayapmiz, olma bilan nokni birga tanlayapmiz, olma bilan anorni birga tanlayapmiz va h.k.birgalikda tanlangan mevalar soni yuqorida aytib o‘tganimiz kabi ko‘paytiriladi, lekin, birgalikda tanlab olingach, bu 2 ta mevalar bir-biri bilan bog‘lanmaganligi uchun ularni natijalari qo‘shiladi; $4\cdot5+5\cdot6+6\cdot4=74$, Javob:74

3. Savatda 4 ta anor, 5 ta nok va 6 ta olma bor.Savatdan bittadan anor, nok va olmani tanlashni necha usulda amalga oshirish mumkin?

bu masalada uchalasi ham birga tanlanishi kerak, ya’ni bog‘liq, shuning uchun $4\cdot5\cdot6=120$ Javob: 120

Qolgan masalalar ham shu kabi yechiladi.



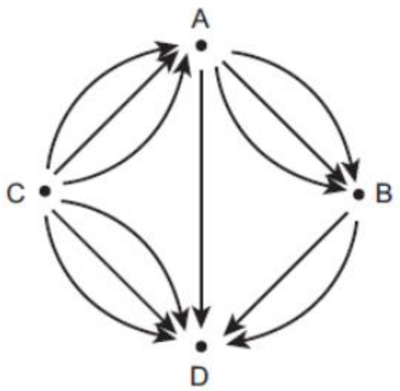
4. Anvar (uyidan maktabga, maktabdan savdo markaziga borishi uchun) yo‘lni necha xil usulda tanlashi mumkin?

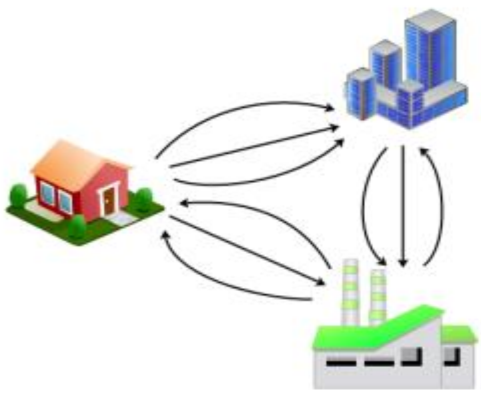
Yechish:Bu masalada savdo magaziniga borish yo‘li maktab bilan bog‘liq, ya’ni tanlashlar o‘zaro bog‘liq, demak: 2･3=6 Javob: 6 xil usulda tanlashi mumkin

5. Jamshid (uyidan shaharga, shahardan zavodga borishi uchun) yo‘lni necha xil usulda tanlashi mumkin?

A) 9 B) 6 C) 3 D) 2

6. Bir mamlakatda 4 ta shahar bor ekan: A, B, C va D. A shahardan B ga 5 ta yo‘l, B shahardan C ga 4 ta yo‘l olib borarkan. A dan D ga 6 ta yo‘l, D dan C ga 3 ta yo‘l bilan borish mumkin ekan. A shahardan C shaharga necha xil yo‘l bilan borish mumkin? A) 38 B) 30 C) 18 D) 20





7. C nuqtadan D nuqtaga necha xil usulda borish mumkin? A) 16 B) 18 C) 24 D) 28

8. Bekzod uyidan chiqib zavodga necha xil usulda borishi mumkin?

A) 9 B) 8 C) 7 D) 6

9. Toshkentdan yo‘lga chiqqan yo‘lovchi Chovka qishlog‘iga necha xil usulda kelishi mumkin?

10. Doskada 10 ta ot, 6 ta fe‘l va 9 ta sifat yozilgan. Gap tuzish uchun har bir so‘z turkumidan bittadan olish kerak. Buni necha xil usul bilan amalga oshirish mumkin?

11. „Rayhon“ kafesining taomnomasida 3 xil somsa, 4 xil 1-taom, 5 xil 2- taom bor ekan.3 turdagi taomga buyurtmani nechta usulda berish mumkin?

12. Chorvador 10 ta qo‘y va 15 ta echki sotmoqchi. Xaridor bitta qo‘y va bitta echki olmoqchi. U necha xil usulda sotib olishi mumkin?

13. “MEGA PLANET ”gipermarketining „Hammasi uy uchun“ bo‘limida 15 xil piyola, 8 xil vaza, 10 xil choy qoshiq bor. Nazira xola turli nomdagi ikkita buyum sotib olmoqchi.Buni necha xil usulda amalga oshirishi mumkin?

14. Maktab kutubxonasida 4 xil matematika, 2 xil fizika va 3 xil tarix faniga doir kitoblar bor. Doston turli fanga oid ikkita kitobni uyda o‘qish uchun olmoqchi. U buni necha usulda amalga oshirishi mumkin?

15. Maktab oshxonasida oq non, qora non va uch xil kolbasa bor. Ulardan necha xil buterbrod tayyorlash mumkin?

16. Tepalikdagi buloqqa 7 ta yo‘l olib boradi. Sayyoh necha xil usulda buloqqa borib kelishi mumkin?

17. Tepalikdagi buloqqa 6 ta yo‘l olib boradi. Sayyoh borgan yo‘lidan qaytmaslik sharti bilan jami necha usulda buloqqa borib kelishi mumkin?

18. Bir o‘quvchida qiziqarli matematikaga oid 7 ta kitob, ikkinchi o‘quvchida esa 9 ta badiiy kitob bor. Ular necha xil usul bilan birining bitta kitobini ikkinchisining bitta kitobiga ayirboshlashi mumkin?A) 63 B) 49 C) 81 D) 126

19. 40 xil bolt va 13 xil gaykadan bittadan olinib, necha xil juftlik tuzish mumkin? A) 520 B) 420 C) 53 D) 27

20. 5 ta oq, 2 ta qizil va 4 ta sariq atirgul bor. Uchta har xil guldan iborat guldastani necha usulda tuzish mumkin? A) 24 B) 11 C) 18 D) 40

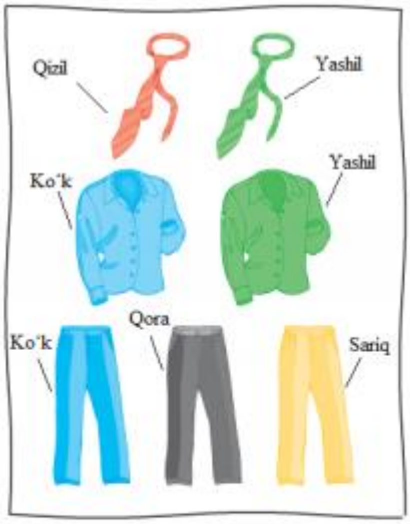
21. Kitob javonida matematikadan 8 ta, chet tilidan 6 ta va fizikadan 10 ta kitob turibdi. Javondan bitta kitobni necha usulda tanlash mumkin?A) 18 B) 24 C) 480 D) 100

22. Do‘konda 8 xil pidjak, 5 xil shim va 4 xil galstuk sotilmoqda. Pidjak, shim va galstukdan iborat uchlikni (to‘plamni) necha usul bilan sotib olsa bo‘ladi? A) 160 B) 17 C) 28 D) 44

23. “Matbuot tarqatuvchi” do‘konida 7 xil konvert va 5 xil marka sotilmoqda. Konvert bilan markani necha usulda sotib olishimiz mumkin? A) 12 B) 15 C) 35 D) 42

24. Shaxmat taxtasida oq va qora ruxni bir-birini ololmaydigan („ura olmaydigan“) qilib necha xil usulda joylashtirish mumkin?

A) 4096 B) 3136 C) 2048 D) 2401



25. Talabaning kiyimlar javonida 2 xil galstuk, 2 xil ko‘ylak va 3 xil shim bor. Talaba 1 ta galstuk, 1 ta ko‘ylak, 1 ta shimni necha xil usulda bir xil rangda bo‘lmaslik sharti bilan kiyishi mumkin? A) 7 B) 12 C) 9 D) 10

Xar qanday narsalardan tuzilgan va bir - biridan yo shu narsalarning tartibi bilan, yoki shu narsaning o‘zlari bilan farq qiluvchi turli gruppalariga birlashmalar deb aytiladi.

Agar 10 xil raqam; 0,1,2, ... 9 dan xar birida bir necha raqam qilib gruppalar tuzsak, masalan: 123,312,42, 8056 va shuncha turli birlashishlar xosil qilamiz.

Ulardan ba’zilari, masalan: 123 va 312 faqat narsalarning tartibi bilan farq qiladi, boshqalari esa, masalan: 8056 va 312 o‘zlaridagi narsalarning soni bilan farq qiladi.

Birlashmalarni tuzgan narsalar elementlar deb ataladi:

Elementlar a,b,c,... xarflar bilan belgilanadi. Birlashmalar*(kombinatorika)* 3 xil bo‘ladi. o‘rinlashtirish, o‘rin almashtirish va gruppalash.

Hodisa extimolliklarning xisoblashda gruppalash, o‘rinlashtirish, o‘rin almashtirish muxim o‘rin tutadi.Bu tushunchalarni yordamchi vositalar sifatida qarab, ularni isbotsiz keltiramiz.

1- ta’rif: “n” ta elementdan “m” tadan o‘rinlashtirish deb, xar bir guruxda “m”tadan element bo‘lgan, hamda ixtiyoriy 2 ta guruh xech bo‘lmaganda bittadan elementlarining o‘rni bilan farq qiluvchi guruhlar soniga aytiladi va u qisqacha A_m^n ko‘rinishda belgilanadi, xamda

$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!} \qquad (2)$$

Masalan $A_{10}^2 = \frac{10!}{(10-2)!} = \frac{10!}{8!} = 9 \cdot 10 = 90$

m elementni n tadan o‘rinlashtirish deb shunday birlashmalarga aytiladi-ki, ularni xar birida, berilgan m elementdan olingan n ta element bo‘lib, ular bir-birlaridan yo elementlari bilan, yoki elementlarining tartibi bilan farq qiladi. (demak n ≤ m deya faraz qilinadi).

Berilgan m elementlaridan tuzilgan o‘rinlashtirishlar

1 tadan, 2 tadan,... va nixoyat n tadan bo‘lishi mumkin. m ta elementdan tuzish mumkin bo‘lgan barcha o‘rinlashtirishlar sonini ularning o‘zlarini tuzmasdanoq aniqlay olamiz.

Turli birlashmalardan tuzadigan narsalarimizning soni 3 ta bo‘lsin; bu narsalarni a, b, c bilan belgilaymiz.

Ulardan quyidagi birlashmalarni tuzishimiz mumkin; bittadan: a, b, c; ikkitadan: ab, ac, bc, ba, ca, cb; uchtadan abc, acb, bac, bca, cab, cba. Bu birlashmalardan, 2 tadan tuzilgan birlashmalarni olsak, ular bir-birlaridan yo narsalari bilan yoki narsalarining tartibi bilan farq qiladi.

Masalan: ab va ac yoki ab va ba

Bunday birlashmalar uch elementni 2 tadan o‘rin almashtirish deb ataladi:

2- ta’rif: “n” elementdan “n” tadan o‘rinlashtirishga n elementda o‘rin almashtirish deb ataladi ya’ni agar o‘rinlashtirishlar n tadan olingan bo‘lsa bunday o‘rinlashtirishlar o‘rin almashtirishlar deb ataladi va uni qisqacha P_n kabi belgilanadi.

Ta’rifga asosan $P_n = A_n^n = \frac{n!}{(n-n)!} = \frac{n!}{0!} = \frac{n!}{1} = n!$ (3)

Demak, P_n=n!. Masalan, P_4=4!=1·2·3·4=24

Masalan:

Ikki element a va b dan almashtirish 2 ni 2 tadan o‘rinlashtirish bo‘ladi, ya’ni ab va ba; uch elementdan o‘rin almashtirish 3 ni 3 tadan almashtirish bo‘ladi ya’ni abc, acb, bac, bca, cab, cba va shular kabi m ta elementdan barcha o‘rin almashtirishlar soni P_m bilan belgilanadi. m ta elementdan o‘rin almashtirishlar m ni m tadan o‘rinlashtirish degan so‘z bo‘lgani uchun, o‘rin almashtirishlar formulasi

$$P_m = A_m^m = m(m-1)(m-2)\ldots.3\cdot 2\cdot 1 = 1\cdot 2\cdot 3 = (m-1)m$$

m ta elementdan mumkin bo‘lgan barcha o‘rin almashtirishlarning soni 1 dan m gacha natural sonlaring ko‘paytmasiga teng.

Masala: 1) To‘qqizta xar xil qiymatli raqam bilan necha to‘qqiz xonali son yozish mumkin?

Izlangan son: $P_9 = 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot 6\cdot 7\cdot 8\cdot 9 = 362880$

2) 12 kishilik ovqat xozirlangan stolga 12 kishini necha turda o‘tkazish mumkin?

O‘tkazish turlarining soni quyidagicha teng:

$$1\cdot 2\cdot 3\ldots.12 = 479001600$$

$$P_m = 1\cdot 2\cdot 3\ldots(m-1)\cdot m = m!$$

$n!$ n- faktorial deb yuritiladi.

$0! = 1;\quad 1! = 1;\quad 10! = 1\cdot 2\cdot 3\ldots 10$.

Endi yuqoridagi mavzuning davomi sifatida, m ta elementdan n tadan tuzilgan o‘rinlashtirishlarni, kamida bitta elementi bilan farq qiladiganlarni tanlab olamiz.

Agar m ta elementdan n tadan tuzish mumkin bo‘lgan barcha o‘rinlashtirishlardan bir-birlaridan, eng kamida bir element bilan farq qiladiganlarini tanlab olsak, u xolda gruppalash deb aytilgan birlashmalarni xosil qilamiz.

3-ta’rif: “n”ta elementdan m tadan gruppalash deb, xar bir guruxda “m” dan elementni o‘z ichiga olgan xolda xamda ixtiyoriy ikkita gurux xech bo‘lmaganda bitta elementi bilan farq qiluvchi guruxlar soniga aytiladi va uni qisqacha C_n^m kabi belgilanadi.Bu $C_n^m = \dfrac{n!}{m!(n-m)}$ ga teng (1)

Bu yerda n!= 12345.....n 0!=1 deb olinadi.

Masalan: 4 ta talabadan ikkitadan gruppalashlar soni 6 ta bo‘ladi.

Xaqiqatdan xam, {a,b,c,d}-4 ta element berilgan bo‘lsa, u xolda 2 tadan gruppalashlar {a,b} ,{a,c} ,{a,d}{b,c}, {b,d},{c,d} bo‘lib, ular soni 6 tadan iborat.

Masalan, to‘rt element a,b,c va d dan 3 tadan olib tuzilgan gruppalar abc, abd, acd, bcd bo‘ladi.

Agar bu gruppalarning xar birida mumkin bo‘lgan barcha o‘rin almashtirishni qilsak, to‘rt elementdan 3 talab mumkin bo‘lgan barcha o‘rinlashtirishlarni xosil qilamiz:

Bunday o‘rinlashtirishlarning soni 6·4=24 bo‘ladi.

abc	abd	acd	bcd
acb	adb	adc	bdc
bac	bad	cad	cbd
bca	bda	cda	cdb
cab	dab	dac	dbc
cba	dba	dca	dcb

Shunday qilib m ta elementdan n tadan olib tuzilgan barcha o‘rinlashtirishlar soni, m ta elementdan n tadan olib tuzilgan barcha gruppalar soni bilan n ta elementdan tuzish mumkin bo‘lgan barcha o‘rin almashtirishlar sonining ko‘paytmasiga teng, ya’ni:

$$A_m^n = C_m^n P_n$$

Bunda C_m^n ifoda bilan m ta elementdan n tadan olib tuzilgan barcha gruppalar sonini belgilaymiz. Bundan gruppalashni quyidagicha formulasini chiqaramiz.

$$C_m^n = \frac{A_m}{P_m} = \frac{m(m-1)(m-2)\ldots(m-(m-1))}{1\cdot 2\cdot 3\ldots n.}$$

$$C_m^n = \frac{m!}{n!(m-n)!}; (1 \le n \le m)$$

Gruppalashning xossasi.

Bu formulada n ni m-n bilan alishtirsak,

$$C_m^n = \frac{1\cdot 2\cdot 3\ldots(m-1)m}{1\cdot 2\cdot 3\ldots(m-n)1\cdot 2\cdot 3\ldots n} = \frac{P_n}{P_{m-n}\cdot P_n}$$

Bu formulani oldingi formula bilan solishtirib

$C_m^n = C_m^{m-n}$ ni topamiz.

Agar m ta elementdan bir gruppa tuzish uchun qandaydir n ta elementni olsak, qolgan elementlarni xammasi m-n ta elementdan bir gruppa tashkil qiladi. Shunday qilib, m ta elementdan tuzilgan bir gruppa to‘gri keladi va aksincha,

Demak: $C_m^n = C_m^{m-n}$ bu munosabat, agar n>$\frac{1}{2}m$ bo‘lsa m ta elementdan n tadan olib tuzilgan gruppalar sonini topishni soddalashtirishga imkon beradi.

Masalan: $C_{100}^{97} = C_{100}^{3}\,\frac{100\cdot 99\cdot 98}{1\cdot 2\cdot 3} = 161700$

Masalalar. 1) Sinfda 10 fan o'qiladi va xar kuni 5 xil dars o'tiladi. Kunlik dars necha turli usul bilan taqsimlab qo'yilishi mumkin?

Darslarning barcha mumkin bo'lgan kunlik taqsimoti o'n elementdan 5 tadan olib tuzish mumkin bo'lgan barcha o'rinlashtirishlarga juda o'xshash ekanligi ravshan; shuning uchun taqsimot usullarining xammasi quyidagidan iborat bo'lishi kerak:

$$A_{10}^{5} = 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 = 30240.$$

2) Butun sonlarning xar biri uchta xar xil qiymatli raqam bilan ifoda qilinadigan bo'lsa, qancha butun son tuzish mumkin?

Izlangan son 9 ga qiymatli raqamdan 3 tadan olib tuzilgan o'rinlashtirish sonidan iborat; demak, *y* ***9· 8 · 7=504.***

3) Xar biri uchta turli raqam bilan ifoda qilinadigan bo'lsa, qancha butun son tuzish mumkin?

10 ta raqam: 0,1,2,3,...,9 ni uchtadan joylashtirib **10·9·8=720** o'rinlashtirish tuzish mumkin, lekin bu sondan 0 raqami bilan boshlangan 3 tadan o'rinlashtirishlarni chiqarib tashlash kerak. Bunday o'rinlashtirish soni 9 ga qiymatli raqamni 2 tadan qancha o'rinlashtirish tuzish mumkin bo'lsa, shunchaga teng, ya'ni **9·8=72**; demak, izlangan son **720-72=648**.

n ta turli elementlardan **takrorlangan o'rinlashtirish** soni $\overline{A}_n^{k} = n^k$ formula bo'yicha topiladi.

MUSTAQIL YECHISH UCHUN MISOLLAR

1. $X = \{a, b, c, d\}$ to'plam elementlaridan uzunligi 2 ga teng barcha kortejlarni tuzing. Bu kortejlar kombinatorikada nima deb ataladi. Kortejlar soni qancha bo'ladi?

2. $A_n^{n-1} = A_n^n = n!$ ekanini ko'rsating.

3. 4 ta turli lavozimga nomzodlari ko'rsatilgan 9 kishidan 4 kishini necha xil usul bilan saylash mumkin.

4. 9-sinfda 35 o'quvchi bor. Ular bir-birlari bilan suratlarini almashishdi. Xammasi bo'lib nechta surat almashingan?

5. Sinfdagi 40 ta o'quvchidan necha xil usul bilan sinf faollarini: sinfkomni, tozalik raxbarini va devoriy gazet muxarririni saylash mumkin?

6. 10 ta manzilgohga 10 ta xatni ikkita xat tashuvchi olib borishi kerak. Ular ishni necha xil usulda bo'lib olishlari mumkin?

7. Talaba 4 ta imtixonni 6 kunda topshirishi kerak. Bunda necha xil usulda amalga oshirish mumkin?

8. 12 musabaqadosh oʻrtasida birinchi, ikkinchi va uchinchi mukofotlar necha xil usulda taqsimlanishi mumkin?

9. Xar birida ikkitadan element boʻlgan 210 ta oʻrinlashtirishni nechta xar xil narsadan tuzish mumkin?

10. Agar $A_n^5 = 18 \cdot A_{n-2}^4$ boʻlsa *n* ni toping.

11. Etti xonali 10^7 ta telefon nomerlarining qanday qismi ettita xar xil raqamdan iborat boʻladi?

XULOSA

Mazkur maqola, “Kombinatorika masalalarini yechishning samarali usullari”- “Temurbeklar maktabi”, barcha akademik litsey va maktab o’quvchilarini 10, 11-sinf oʻquvchilariga kombinatorikaga doir masalalarni sodda tilda tushuntirib berishga qaratilgan. Maqolada, oliy ta’lim muassasalariga kirish imtihonlarida tushadigan masalalarni yechish usullari isbotlab ko’rsatilgan, hamda bu usullar yordamida yechiladigan bir nechta kombinatorika masalalari, dars jarayonida uchraydigan murakkab masalalar berilgan. Maqolada olingan natijalar va usullar- ehtimollar nazariyasi bo’limini masalalarini yechishda va bogʻliqmas hodisalarni ehtimolini hisoblash masalasini hal qilishda qo’llaniladi. Shuningdek, ushbu maqoladan oliy ta’lim muassasasiga kirish imtihoniga tayyorgarlik koʻrayotgan maktab va litsey oʻquvchilari ham foydalanishi mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Vilinkin. N.YA. Комбинаторика. M. «Наука»1969y.
2. I.Eshov,A.V.Skoroxod, M.M.YAdrenko.Элементы комбинаторики « Наука »1974g.
3. I.YA.Savelpev. Комбинаторика и вероятност. «Наука»1975g
4. A.YA.Xalamayzer. Комбинаторика и бином Ньютона. Москва, «Просвеоьение», 1980 g.
5. V.Feller. Введение в теорию вероятностей и его приложение. M. т.1, 1984 g.
6. S.X.Sirojiddinov, M.M.Mamatov. Extimollar nazariyasi va matematik statistika. T. «Oʻqituvchi», 1980 y.

7. Matematikadan qo‘llanma. (T.Azlarov taxlili ostida). T. «O‘qituvchi», 1986 y.