5- AMALIY MASHG'ULOT. Kombinatorikaning asosiy qoidalariga doir misollar yechish

Reja

1. Kombinatorikaning asosiy qoidalari
2. Mustaqil bajarish uchun masala va topshiriqlar
   - 2.1. Kombinatorikaning asosiy qoidalariga doir topshiriqlar
   - 2.2. Berilgan to‘plamning *k*-elementli to‘plam ostilari sonini topishga doir topshiriqlar.

1.Kombinatorikaning asosiy qoidalari

Kombinatorika – diskret matematikaning bir bo‘limi bo‘lib, u ehtimollar nazariyasi, matematik mantiq, sonlar nazariyasi, hisoblash texnikasi va kibernetika sohalarida qo‘llanilgani uchun muhim ahamiyatga ega.

Insoniyat o`z faoliyati davomida ko‘p marotaba ayrim predmetlarni barcha joylashtirish usullari sonini sanab chiqish yoki biror bir harakatni amalga oshirishdagi barcha mavjud usullarni aniqlash kabi masalalarga duch keladi.

1) 26 kishini kassada navbatga necha xil usulda joylashtirish mumkin?

2) Xokkey bo‘yicha olimpiya birinchiligida necha xil usulda oltin, kumush va bronza medallarini taqsimlash mumkin.

Bunday tipdagi masalalarga **kombinatorika masalalari** deyiladi.

Kombinatorikaning asosiy masalalari.

Kombinatorika masalalari oson degan tushuncha hozirgi kunda eskirdi. Kombinatorika masalalari soni va turi tez sur`atlarda o`smoqda. Ko`pgina amaliy masalalar bevosita yoki bilvosita kombinatorika masalalariga keltirilib yechiladi.

Hozirgi kunda kombinatorika usullaridan foydalanib yechiladigan zamonaviy masalalarga quyidagi 5 turdagi masalalar kiradi:

1. Joylashtirish masalalari – tekislikda predmetlarni joy-joyiga qo`yish;
2. To`ldirish va qamrab olish masalalari – masalan, berilgan fazoviy shakllarni berilgan shakl va o`lchamdagi eng kam sonli jismlar bilan to`ldirish haqidagi masala;
3. Marshrutlar haqidagi masala – mukammal reja masalasi, masalan, eng qisqa yo`lni topish masalasi;
4. Graflar nazariyasining kombinatorik masalalari – tarmoqlarni rejalashtirish masalasi: transport yoki elektr tarmoqlari masalalari, grafni bo`yash haqidagi masala;
5. Ro`yhatga olish masalasi – biror qoidani kuzatish uchun berilgan elementlar naborini tashkil etuvchi predmetlar sonini topish masalari kabi.

Kombinatorika masalalarini yechishda diskret to`plam tadqiq qilinadi, ya`ni bu to`plam alohida ajratilgan elementlardan tashkil topgan deb qaraladi. Ko`p hollarda bu top`lamlar chekli bo`ladi, lekin elementlar soni cheksiz bo`lgan to`plamlar inkor qilinmaydi.

Guruhlash, joylashtirish va o‘rin almashtirishlar.

Kombinatorika masalalarini yechish asosiy ikki turga bo`linadi:

a) qism to`plamlarni tanlashga ko`ra;
b) elementlar tartibiga ko`ra.

Qism to`plamlarni tanlash usuli tanlanma tushunchasi bilan bog`liq.

5.1-Ta`rif.** $n$ elementli $A_n$ to`plamdan k elementli qism to`plam ajratib olish $(n,k)-$tanlanma** deyiladi, bunda k - **tanlanma hajmi** deyiladi.

Ajratilgan qism to‘plamning har bir elementi bilan 1 dan ***n*** gacha bo`lgan sonlar o`rtasida bir qiymatli moslik o`rnatilgan bo‘lsa, to‘plam **tartiblangan tanlanma**, aksincha tartiblanmagan deyiladi.

Agar to‘plam elementlaridan biror bir ro‘yxat tuzib, keyin har bir elementga ro‘yxatda turgan joy raqami mos qo‘yilsa, har qanday chekli to‘plamni tartiblash mumkin. Bundan ko`rinadiki, bittadan ortiq elementi bo`lgan to‘plamni bir nechta usul bilan tartiblash mumkin. Agar tartiblangan to`plamlar elementlari bilan farq qilsa, yoki ularning tartibi bilan farq qilsa, ular turlicha deb hisoblanadi.

5.2-Ta`rif.** Agar tanlangan qism to`plamda elementlar tartibi ahamiyatsiz bo`lsa, u holda tanlanmalarga $(n,k)-$guruhlash** deyiladi va

C_n^k ko`rinishida belgilanadi. C – inglizcha **“combination”, ya`ni “guruhlash”** so`zining bosh harfidan olingan.

Tanlanmalarda elementlar takrorlanishi va takrorlanmasligi mumkin.

**5.3-Ta`rif.** Elementlari takrorlanuvchi tartiblanmagan $(n,k)-$tanlanmaga $n$ elementdan $k$ tadan **takrorlanuvchi guruhlash** deyiladi va $\tilde{C}_n^k$ ko`rinishida belgilanadi.

**5.4-Ta`rif.** Elementlari takrorlanuvchi tartiblangan $(n,k)-$tanlanma $n$ elementdan $k$ tadan **takrorlanuvchi joylashtirish** deyiladi va $\tilde{A}_n^k$ kabi belgilanadi. A inglizcha **“arrangement” – “tartibga keltirish”** so`zining bosh harfidan olingan.

5.5-Ta`rif.** Agar tartiblangan tanlanmalarda elementlar o`zaro turlicha bo`lsa, u holda **takrorlanmaydigan joylashtirish deyiladi va A_n^k kabi belgilanadi.

5.6-Ta`rif.** $n$ tadan $n$ ta tartiblangan tanlanmaga **o`rin almashtirish deyiladi va P_n kabi belgilanadi. O`rin almashtirish joylashtirishning xususiy xoli hisoblanadi.

P inglizcha **“permutation” – “o`rin almashtirish”** so`zining bosh harfidan olingan.

5.1-Misol. $A_3=\{m,n,l\}$ to`plamning 3 ta elementdan 2 tadan barcha tartiblangan va tartiblanmagan, takrorlanuvchi va takrorlanmaydigan tanlanmalarini ko`rsating.

1) $A_3^2=\{\{m;n\},\{m;l\},\{n;l\},\{n;m\},\{l;m\},\{l;n\}\}$=6 ta takrorlanmaydigan joylashtirish;

2) $\tilde{A}_3^2=\{\{m;m\},\{m;n\},\{m;l\},\{n;n\},\{n;l\},\{n;m\},\{l;m\},\{l;n\},\{l;l\}\}=9$ ta takrorlanadigan joylashtirish;

3) $C_3^2=\{\{m;n\},\{m;l\},\{n;l\}\}=3$ ta takrorlanmaydigan guruhlash;

4) $\tilde{C}_3^2=\{\{m;m\},\{m;n\},\{m;l\},\{n;n\},\{n;l\},\{l;l\}\}=6$ ta takrorlanuvchi guruhlashlar mavjud.

Kombinatorikaning asosiy qoidalari

Kombinatorikaning asosiy masalalaridan yana biri, bu turli shartlarga ko`ra chekli to’plamda elementlar sonini aniqlash masalasidir.

Oson ko’ringan to’plam quvvatini topish masalasiga ko’p hollarda javob berishda taraddudlanib qolamiz. Biz bu savolga I bobning 1.1.10. va 1.3.3. mavzularida to’xtalganmiz. Bu bobda esa to’plam elementlari sonini topish kombinatorikaning ikkita yangi printsipi: yig’indi va ko’paytma qoidalari asosida amalga oshiriladi.

Yig`indi qoidasi.

**5.7-Ta`rif.** Agar $S$ to`plamdan A qism to`plamni $n$ usul bilan tanlash mumkin bo`lsa, undan farqli boshqa B qism to`plamni $m$ usulda tanlash mumkin bo`lsa va bunda A va B larni bir vaqtda tanlash mumkin bo`lmasa, u holda $S$ to`plamdan $A\cup B$ tanlanmani $n+m$ usulda olish mumkin.

Agar $A\cap B=\varnothing$ bo’lsa, u holda A va B to’plamlar **kesishmaydigan to’plamlar** deyiladi.

Xususiy holda, agar barcha $i,j=1,2,...,k,\ i\neq j$ lar uchun $A_i\cap A_j=\varnothing$ bo’lsa, u holda $S=A_1\cup A_2\cup...\cup A_k$ to’plam S to’plamning **o’zaro kesishmaydigan qism to’plamlari** yoki oddiygina qilib **bo’laklari** deyiladi. Demak, yig’indi qoidasida A va B lar S to’plamning bo’laklaridir.

5.2-Misol. 219-12 guruh talabalari 16 nafar yigit va 8 nafar qizlardan iborat bo’lib, ular orasidan bir kishini ajratib olish kerak bo`lsa, ularning soni qo’shiladi va 16+8=24 talaba orasidan tanlab olinadi.

Ko`paytma qoidasi.

**5.8-Ta`rif.** Agar $S$ to`plamdan A tanlanmani n usulda va har bir n usulda mos B tanlanmani m usulda amalgam oshirish mumkin bo`lsa, u holda $A$ va $B$ tanlanmani ko`rsatilgan tartibda $n \cdot m$ usulda amalga oshirish mumkin.

To'plamlar nazariyasi nuqtai nazaridan qaraydigan bo'lsak, bu qoida to'plamlarning Dekart ko'paytmasi tushunchasiga mos keladi.

5.3-Misol. "Zukhrotravel" turistik kompaniyasi "Xiva – Chirchiq" yo`nalishida sayohat uyushtirmoqchi bo`lsa, necha xil usulda sayohat smetasini ishlab chiqish mumkin.

Xivadan Chirchiqqa to`g`ridan to`g`ri jamoat transporti yo`q, shuning uchun "Xiva – Toshkent – Chirchiq" yo'nalishi bo'yicha harakatlanishga to`g`ri keladi.

Xivadan Toshkentga samolyo't, avtobus yoki poyezdda yetib borish mumkin, demak, 3 xil usuldan birini tanlash mumkin;

Toshkentdan Chirchiqqa esa avtobus yoki poyezdda borish mumkin, ya`ni 2 xil tanlanma mavjud.

"Xiva – Chirchiq" sayohatini $3 \cdot 2 = 6$ xil usulda tashkil qilish mumkin.

Ko`paytma qoidasini umumlashtirish.

5.9- Ta`rif. Aytaylik birin-ketin k ta harakatni amalga oshirish kerak bo'lsin. Agar birinchi harakatni n_1 usulda, ikkinchi harakatni n_2 usulda, va hokazo k-harakatni n_k usulda amalga oshirish mumkin bo'lsa, u holda barcha k ta harakat $n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot \ldots \cdot n_k$ usulda amalga oshiriladi.

5.4-Misol. Ikkinchi bosqich talabalari III semestrda 12 ta fanni o`rganishadi. Seshanba kuniga 3 ta turli fanni nechta usulda dars jadvaliga joylash mumkin?

Bu misolda 12 ta fanni takrorlamasdan 3 tasini joylashtirish kerak. Buning uchun birinchi fanni 12 usulda, ikkinchi fanni 11 usulda va uchinchi fanni 10 ta usulda tanlash mumkin. Ko`paytirish qoidasiga asosan $12 \cdot 11 \cdot 10 = 1320$.

Demak, 3 ta turli fanni 1320 usulda joylash mumkin ekan.

5.5-Misol. Diskret matematika fanidan talabalar o`rtasida bo`ladigan olimpiadaning mamlakat bosqichida 16 nafar talaba qatnashmoqda. Necha xil usulda I, II va III o`rinlar taqsimlanishi mumkin?

Yechilishi: I o`rinni 16 talabadan biri egallashi mumkin. I o`rin sohibi aniqlangandan keyin, II o`rinni qolgan 15 talabadan biri egallaydi va nihoyat III o`rin qolgan 14 talabadan biriga nasib qiladi. Demak I, II va III o`rin g`oliblarini $16 \cdot 15 \cdot 14 = 3360$ xil usulda aniqlash mumkin.

5.6-Misol. 5 soniga bo`linadigan 4 xonali sonlar nechta?

Yechilishi: Masalada takrorlanuvchi joylashtirish haqida so`z bormoqda. Birinchi xonaga $Z = \{0;1;2;3;4;5;6;7;8;9\}$ to`plamning 10 ta elementidan bittasini tanlash mumkin, lekin 0 ni birinchi xonaga qo`yish mumkin emas, aks holda son 3 xonali bo`lib qoladi. Bo`linish belgisiga ko`ra son 5 ga bo`linishi uchun 0 yoki 5 bilan tugashi kerak.

Demak, 1- xona raqami uchun 9 ta tanlash mavjud;

2- va 3- xona raqamlari uchun esa 10 ta tanlash usuli bor;

4- xona, ya`ni oxirgi raqam uchun 0 yoki 5 raqamlari bo`lib, 2 ta tanlash mavjud. U holda ko`paytirish qoidasidan foydalansak, $9 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 2 = 1800$ ta 5 ga bo`linadigan 4 xonali son borligini aniqlaymiz.

Agar biror *m* murakkab son berilgan bo'lsa, uning bo'luvchilar sonini topish uchun oldin tub sonlar ko'paytmasi shakliga keltiriladi:

$$m = p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \cdot \ldots \cdot p_n^{\alpha_n}$$

bunda $p_1, p_2, \ldots, p_n$ – tub sonlar, $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n$ daraja ko'rsatkichlari bo'lib, *m* murakkab sonning bo'luvchilari soni

$$(\alpha_1 + 1) \cdot (\alpha_2 + 1) \cdot \ldots \cdot (\alpha_n + 1)$$

ga teng bo'ladi.

5.7-Misol. 48 soning bo'luvchilari sonini topish uchun $48 = 2^4 \cdot 3$ ni topamiz. U holda 48 ning bo'luvchilari soni $(4+1)\cdot(1+1) = 5 \cdot 2 = 10$ ekanligi topiladi.

2.Mustaqil bajarish uchun masala va topshiriqlar

2.1.Kombinatorikaning asosiy qoidalariga doir topshiriqlar

Kombinatorikaning 1-qoidasi: *Agar qandaydir **A** tanlashni **m** usul bilan, bu usullarning har biriga biror bir boshqa **B** tanlashni **n** usulda amalga oshirish mumkin bo'lsa, u holda **A va B** tanlashni (ko'rsatilgan tartibda)* $m \times n$ *usulda amalga oshirish mumkin.*

Kombinatorikaning 2-qoidasi: *Aytaylik birin-ketin **k** ta harakatni amalga oshirish talab qilngan bo'lsin. Agar birinchi harakatni -* n_1 *usulda, ikkinchi harakatni -* n_2 *usulda, va hokazo **k** – harakatni -* n_k *usulda amalga oshirish mumkin bo'lsa, u holda barcha **k** ta harakatni*

$$n_1 \times n_2 \times n_3 \times \ldots \times n_k$$

usulda amalga oshirish mumkin bo'ladi.

$p_1, p_2, \ldots, p_n$ – turli sodda sonlar, $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n$ qandaydir natural sonlar bo'lgan quyida berilgan son

$$m = p_1^{\alpha_1} \times p_2^{\alpha_2} \times \ldots \times p_n^{\alpha_n}$$

$(\alpha_1 + 1) \times (\alpha_2 + 1) \times \ldots \times (\alpha_n + 1)$ ta umumiy bo'luvchiga ega;

2.1.0.-2.1.10. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 raqamlardan quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi nechta to‘rt xonali son tuzish mumkin?
2.1.0. son raqamlari har xil; **2.1.1.** raqamlar takrorlanishi mumkin;
2.1.2. sonlar juft; **2.1.3.** sonlar 5 ga bo‘linadi; **2.1.4.** sonlar 4 ga bo‘linadi;
2.1.5. sonning barcha raqamlari toq; **2.1.6.** sonlar 3 ga bo‘linadi;
2.1.7. sonlar 6 ga bo‘linadi; **2.1.8.** sonlar 7 ga bo‘linadi;
2.1.9. sonlar 11 ga bo‘linadi; **2.1.10.** sonalar 10 ga bo‘linadi;
2.1.11. Aholi punktida 1500 ta odam yashaydi. Ularning hech bo‘lmaganda ikkitasi bir xil initsiallarga ega bo‘lishini isbotlang?
2.1.12. Chapdan o‘ngga va o‘ngdan chapga qarab o‘qilganda ham bir xil bo‘lgan nechta besh xonali son mavjud? (Masalan 67876, 17071)
2.1.13. Tog‘ cho‘qqisiga 7 ta so‘qmoq olib boradi. Alpinist nechta xil usulda chiqib tushishi mumkin? Chiqqan yo‘lidan tushishi mumkin bo‘lmasachi?
Quyida berilgan sonlar nechta turli bo‘luvchilarga ega?
2.1.14. 735000; **2.1.15.** 147000; **2.1.16.** 17640; 2**.1.17.** 105000;
2.1.18. 2520; **2.1.19.** 5400; **2.1.20.** 126000; **2.1.21.** 12600;
2.1.22. 3360; **2.1.23.** 3780; **2.1.24.** 98784; **2.1.25.** 10584; **2.1.26.** 29400;
2.1.27. 17640; **2.1.28.** 63000; **2.1.29.** 555660; **2.1.30.** 252000;

2.1.Kombinatorikaning asosiy qoidalariga doir topshiriq(na’muna)
2.1.0. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 raqamlardan son raqamlari har xil bo’lgan nechta to‘rt xonali son tuzish mumkin?

2.1. Topshiriqning bajarishi bo’yicha na’muna

2.1.0. Son raqamlari har xil.
1-usul. Tuziladigan son 4 xonali son bo‘lishi uchun birinchi raqami 1,2,3,4,5,6 olti xil bo‘lishga haqqi bor (0 bo‘lishga haqqi yo‘q, faraz qilaylik 5 chiqdi deylik), ikkinchi raqam ham olti xil bo‘lishga haqqi bor bular: 0 va 1,2,3,4,6 raqamlarning qaysidir biri (faraz qilaylik 2 chiqdi deylik), uchinchi raqam esa besh xil bo‘lishga haqqi bor, bular 0,1,3,4,6 raqamlarning qaysidir biri (faraz qilaylik 1 chiqdi deylik), to‘rtinchi raqam esa to‘rt xil bo‘lishga haqqi bor, bular 0,3,4,6. Kombinatorikaning ikkinchi asosiy qoidasiga ko‘ra barcha tanlanishlar soni har bir raqamni tanlashlar sonlarining ko‘paytmalariga teng. Shunday qilib yuqoridagi shartlarni bajaruvchi 4 xonali sonlar $6*6*5*4=720$ ta bo‘ladi.
2-usul. Faraz qilaylik 4 ta g‘ildirak berilgan bo‘lib bu g‘ildiraklarning har biriga 0 dan 6 gacha bo‘lgan raqamlar yozilgan bo‘lsin. Birinchi g‘ildirakdan 0 raqamini o‘chiramiz, chunki birinchi g‘ildirakda 0 raqami chiqib qolsa tuzilgan son to‘rt xonali bo‘lmay qoladi. Shunda birinchi g‘ildirak olti xil bo‘ishga haqqi bor. Ikkinchi

g‘ildirakda 0 raqami qo‘shiladi, lekin birinchi gildirakda tushgan qaysidir 0 dan farqli raqam o‘chirib qo‘yiladi. Uchinchi g‘ildirakdan esa birinchi va ikkinchi g‘ildirakda tushgan raqamlar o‘chiriladi, keyin aylantiramiz u holda uchinchi g‘ildirakda 5 xil imkoniyat qoladi. To‘rtinchi g‘ildirakdan birinchi, ikkinchi, uchinchi g‘ildirakda tushgan raqamlar o‘chiriladi, u holda to‘rti g‘ildirak aylantirilganda uning uchun 4 xil imkoniyat qoladi. Shunday qilib Kombinatorikaning ikkinchi asosiy qoidasiga ko‘ra raqamlari 0,1,2,3,4,5,6 raqamlardan iborat va turli xil raqamlardan iborat to‘rt xonali sonlar har bir g‘ildirakda chiqishi mumkin bo‘lgan imkoniyatlari ko‘paytmasiga teng. Shunday qilib yuqoridagi shartni bajaruvchi to‘rt xonali sonlar 6*6*5*4=720 ta bo‘ladi.

2.2. Berilgan to‘plamning *k*-elementli to‘plam ostilari sonini topishga doir topshiriqlar.

n – elementli to‘plamning barcha k – elementli to‘plam ostilar soni

$$C_n^k = \frac{n!}{k!*(n-k)!}$$

teng bo‘ladi.

n – elementli to‘plamning ixtiyoriy k – elementli to‘plam ostilari ***n – elementdan k tadan guruhlash*** deb nomlanadi. Ayrim hollarda guruhlash so‘zining o‘rniga ***kombinatsiya n elementdan k tadan*** termini ham ishlatiladi.

2.2.1. Xonada ***n*** ta chiroq bor. ***k*** ta chiroqni yoqib xonani necha xil usulda yoritish mumkin? Xonani hammasi bo‘lib necha xil usulda yoritish mukin?

2.2.2 ***n*** ta nuqta berilgan, ularning ixtiyoriy 3 tasi bitta chiziqda yotmaydi. Ixtiyoriy ikkita nuqtani tutashtirib nechta chiziq o‘tqazish mumkin?

2.2.3. Har bir keyingi raqami oldingisidan katta bo‘lgan nechta 4 xonali sonni tuzish mumkin?

2.2.4. Har bir keyingi raqami oldingisidan kichik bo‘lgan nechta 4 xonali sonni tuzish mumkin?

2.2.5. Xalqaro komissiya 9 kishidan iborat. Komissiya materiallari seyfda saqlanadi. Kamida 6 kishi yig‘ilgandagina seyfni ochish imkoni bo‘lishi uchun, seyf nechta qulfdan iborat bo‘lishi kerak va ular uchun nechta kalit tayyorlash kerak va ularni komissiya a’zolari o‘rtasida qanday taqsimlash kerak?

Masala: Kitob javonida tasodifiy tartibbda 15 ta darslik terilgan bo‘lib, ularning 9 tasi o‘zbek tilida, 6 tasi rus tilida. Tavakkaliga 7 ta darslik olindi.

2.2.6. Olingan darsliklarning roppa-rosa 4 tasi o‘zbekcha, 3 tasi ruscha bo‘ladigan qilib necha xil usulda tanlab olish mumkin?

2.2.7. Olingan darsliklarning ko‘pchiligi o‘zbekcha bo‘ladigan qilib necha xil usulda tanlab olish mumkin?

2.2.8. Olingan darsliklarning kamchiligi o‘zbekcha bo‘ladigan qilib necha xil usulda tanlab olish mumkin?

2.2.9. Olingan darsliklarning ko‘pchiligi ruscha bo‘ladigan qilib necha xil usulda tanlab olish mumkin?

2.2.10. Olingan darsliklarning kamchiligi ruscha bo‘ladigan qilib necha xil usulda tanlab olish mumkin?

2.2.11. Olingan darsliklarning o‘zbekchalari 2 tadan kam bo‘ladigan qilib necha xil usulda tanlab olish mumkin?

2.2.12. Olingan darsliklarning o‘zbekchalari 2 tadan ko‘p bo‘ladigan qilib necha xil usulda tanlab olish mumkin?

2.2.13. Olingan darsliklarning o‘zbekchalari ko‘pi bilan 2 ta bo‘ladigan qilib necha xil usulda tanlab olish mumkin?

2.2.14. Olingan darsliklarning o‘zbekchalari kamida 2 ta bo‘ladigan qilib necha xil usulda tanlab olish mumkin?

2.2.15. Olingan darsliklarning ruschalari 3 tadan ko‘p bo‘ladigan qilib necha xil usulda tanlab olish mumkin?

2.2.16. Olingan darsliklarning ruschalari 3 tadan kam bo‘ladigan qilib necha xil usulda tanlab olish mumkin?

2.2.17. $C_n^1 + C_n^3 + C_n^5 + \dots$ yig‘indi hisoblansin.

2.2.18. $C_n^0 + C_n^4 + C_n^8 + \dots$ yig‘indi hisoblansin.

2.2.19. Qavariq ***n* –** burchak dioganallari nechta nuqtada kesishadi, agar ularning ixtiyoriy 3 tasi bir nuqtada kesishmasa.

2.2.20. Necha xil usulda 5 ta kitobdan 3 tadan qilib tanlab olish mumkin?

2.2.21. Necha xil usulda 7 odamdan 3 kishidan qilib komissiya tuzish mumkin?

2.2.22. Turnirda ***n*** ta shaxmatchi qatnashdi, agar ixtiyoriy 2 ta shaxmatchi o‘zaro faqat bir marta uchrashgan bo‘lsa, turnirda nichta partiya o‘yin o‘tqazilgan?

2.2.23.-2.2.30. misollarda keltirilgan tengliklar isbotlansin.

2.2.23. $C_n^0 - C_n^1 + C_n^2 - ... + (-1)^n C_n^n = 0$ **2.2.24.** $C_{n+m}^n = C_{n+m}^m$

2.2.25. $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$ **2.2.26.** $C_{2n}^n = (C_n^0)^2 + (C_n^1)^2 + ... + (C_n^n)^2$

2.2.27. $C_n^0 + C_n^1 + ... + C_n^n = 2^n$ **2.2.28.** $C_n^0 = C_n^n$ **2.2.29.** $C_n^1 = C_n^{n-1}$

2.2.30. $C_n^k = C_n^{n-k}$

2.2. Berilgan to‘plamning *k*-elementli to‘plam ostilari sonini topishga doir topshiriq(na’muna)

2.2.0. 30 ta talabadan 20 tasi o‘g‘il bolalar, tavakkaliga jurnal nomeri bo‘yicha 5 talaba chaqirildi, ularning ichida ko‘pi bilan 3 tasi o‘g‘il bola bo‘ladigan qilib necha xil usulda tanlash mumkin?

2.2. Topshiriqning bajarilishi bo’yicha na’muna

2.2.0. Masala shartida qo‘yilgan murakkab to‘plamni sodda to‘plamlar yig‘indisi ko‘rinishida yozib olamiz:

A={0 tasi o‘g‘il bola, 5 tasi qiz bola} B={1 tasi o‘g‘il bola, 4 tasi qiz bola }

C={2 tasi o‘g‘il bola, 3 tasi qiz bola } D={3 tasi o‘g‘il bola, 2 tasi qiz bola }

{Ko‘pi bilan 3 tasi o‘g‘il bola}=A$\cup$B$\cup$C$\cup$D kesidhmaydigan to‘plamlar yig‘indisining quvvati, ushbu to‘plamlar quvvatlari yig‘indisiga teng bo‘ladi:

n({Ko‘pi bilan 3 tasi o‘g‘il bola})=n(A$\cup$B$\cup$C$\cup$D)=n(A)+n(B)+n(C)+n(D)=

$= C_{20}^0 * C_{10}^5 + C_{20}^1 * C_{10}^4 + C_{20}^2 * C_{10}^3 + C_{20}^3 * C_{10}^2 = 1 * \frac{10!}{5!*5!} + \frac{20!}{1!*19!} * \frac{10!}{4!*6!} + \frac{20!}{2!*18!} * \frac{10!}{3!*7!} +$

$+ \frac{20!}{3!*17!} * \frac{10!}{2!*8!}$ =504+4200+190*120+1140*45=26.478.900 ta usulda tanlash mumkin.

Turli xil kombinator masalarni hisoblashda C_n^k larni hisoblash murakkablashsa yoki, ko‘p miqdordagi bunday koeffitsiyentlarni hisoblashga to‘g‘ri kelsa, ushbu hisoblarni Excel dasturlar paketidagi ЧИСЛКОМБ komandasi orqali hisoblash ham mumkin. Masalan C_{25}^{18}=480700 ni hisoblash hech qanday qiyinchilik tug‘dirmaydi.