



O'zbekiston Respublikasi Ta'limni rivojlantirish
respublika ilmiy-metodik markazi

ZAMONAVIY MATEMATIKA: KOMBINATORIKA VA INNOVATSIYA UYG'UNLIGI

Po'latova Marg'uba Abduraxmon qizi
Toshkent shahri, Olmazor tumani, 234-sonli maktab
matematika o'qituvchisi

KOMBINATORIKAGA

KIRISH

Kombinatorika — bu tanlash, joylashtirish va guruhlash usullarini o'rganuvchi matematika bo'limi.

Asosiy tushunchalar: joylashtirish (permutatsiya), tanlash (kombinatsiya), takrorlash bilan/takrorlashsiz.



Kombinatorika – diskret matematikaning bo‘limlaridan biri bo‘lib, ehtimollar nazariyasi, matematik mantiq, sonlar nazariyasi, hisoblash texnikasi va kibernetikada ko‘p qo‘llanilgani uchun muhim ahamiyatga ega bo‘ldi.

Insoniyat juda ko‘p marotaba ayrim predmetlarni barcha joylashtirish usullari sonini sanab chiqish yoki biror bir harakatni amalga oshirishdagi barcha mavjud usullar sonini aniqlash kabi masalalarga duch keladi.

Masalan: 50 kishini kassadagi navbatga necha xil usulda joylashtirish mumkin? Futbol bo‘yicha jahon chempionatida necha xil usulda oltin, kumush, bronza medallarni taqsimlash mumkin. Bunday tipdagi masalalar kombinator masalalar deyiladi.

Kombinator hisoblashlarda ko‘p qo‘llaniladigan juda muhim qoidani o‘rnataylik. Kombinatorik masalalar bilan shug‘ullanadigan matematik fan kombinatorika deyiladi. Kombinatorikani mustaqil fan sifatida birinchi bo‘lib olmon matematigi G.Leybnits o‘rgangan va 1666 yilda “Kombinatorika san’ati haqida” asarini chop etgan.



KOMBINATORIKA ASOSLARI

Ta'rif va vazifalar

Kombinatorika elementlarni sanash va tartibga solish fanidir.

Shuningdek, kombinatsiyalar va permutatsiyalarni o'rganadi.

Ilmiy ahamiyati

Masalalarni yechishda imkoniyatlar va kombinatsiyalarni hisoblash zarur.

Statistika, kriptografiya va algoritmlarda keng qo'llaniladi.

Kombinatorikada qo'shish va ko'paytirish qoidasi deb ataluvchi ikkita asosiy qoida mavjud.

- Qo'shish qoidasi: Agar biror α tanlovni $m(\alpha)$ usulda, β tanlovni esa $m(\beta)$ usulda amalga oshirish mumkin bo'lsa va bu yerda α tanlovni ixtiyoriy tanlash usuli β tanlovni ixtiyoriy tanlash usulidan farq qilsa, u holda « α yoki β » tanlovni amalga oshirish usullari soni

- $$m(\alpha \cup \beta) = m(\alpha) + m(\beta)$$

- Masala: Korxonada 10 erkak va 8 ayol xodim ishlaydi. Shu korxonadan bitta xodimni necha xil usulda tanlab olish mumkin?

- Yechish: α - erkak xodimni tanlash, β - ayol xodimni tanlash bo'lsin.

Unda, shartga ko'ra, $m(\alpha)=10$, $m(\beta)=8$ bo'lgani uchun bitta xodimni

- $m(\alpha \cup \beta) = m(\alpha) + m(\beta) = 10+8 = 18$ xil usulda tanlash mumkin

Ko'paytirish qoidasi: Agarda biror α tanlovni $m(\alpha)$ usulda, β tanlovni $m(\beta)$ usulda amalga oshirish mumkin bo'lsa, u holda « α va β » tanlovni (yoki $(\alpha; \beta)$ juftlikni) amalga oshirish usullari soni

- $$m(\alpha \cap \beta) = m(\alpha) \cdot m(\beta)$$

- formula bilan topiladi.

- Masalan, qurilishda 10 suvoqchi va 8 buyoqchi ishlasa, ulardan bir suvoqchi va bir buyoqchidan iborat juftlikni $m(\alpha \cap \beta)=10 \cdot 8=80$ usulda tanlash mumkin.



INNOVATSIYANING MATEMATIKAGA TA'SIRI

1

Yangi algoritmlar ishlab chiqish

Yuqori samarali hisoblash
usullari yaratilmoqda.

2

Katta ma'lumotlarni tahlil qilish

Ma'lumotlar kombinatorika
yordamida tartibga solinadi.

3

Matematik modellashtirish

Endi kompyuter yordamida
murakkab narsalar qanday
ishlashini oldindan ko'rib
chiqish mumkin bo'ldi.

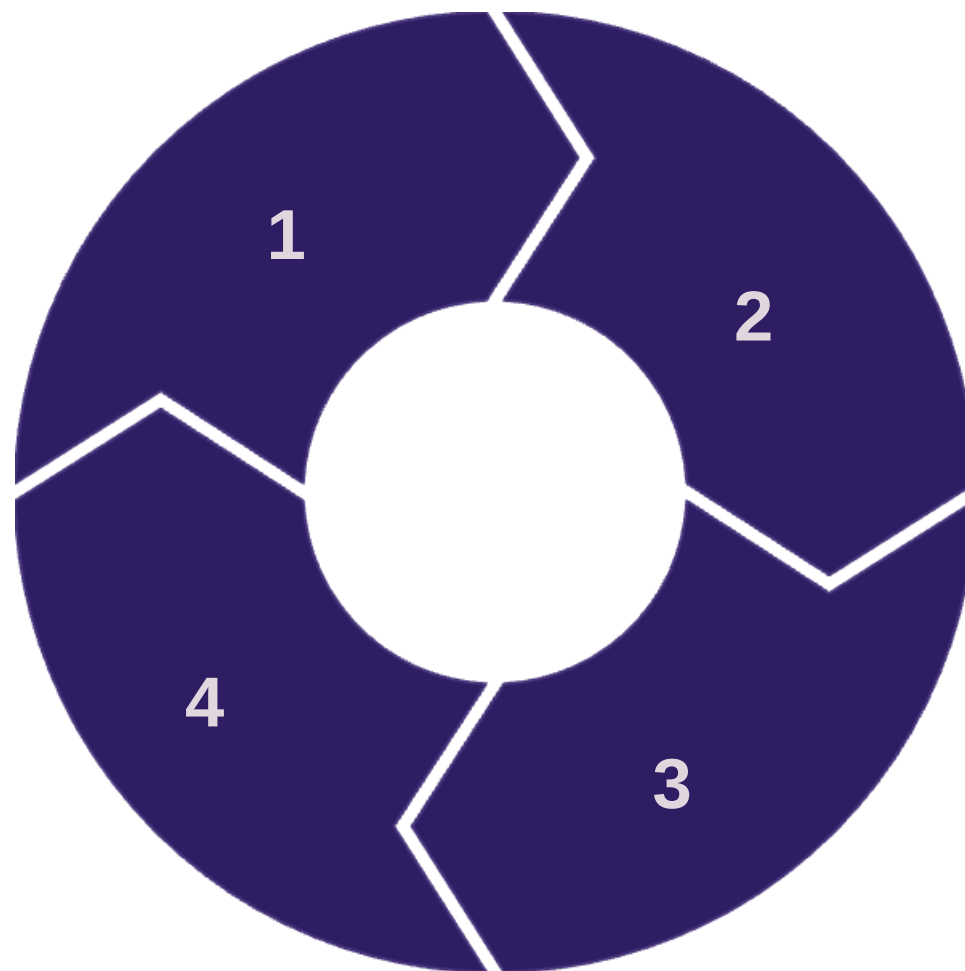
KOMBINATORIK USULLAR VA TEXNOLOGIYALAR

Permutatsiyalar

Tartibni va joylashishni hisoblash metodlari.

Algoritmik optimallashtirish

Resurslarni samarali taqsimlashga yordam beradi.



Kombinatsiyalar

Qaror qabul qilishda variantlar sonini belgilash.

Graf nazariyasi

Tarmoqlar va ulanishlarni o'rganish uchun.

PERMUTATSIYA

Formula:

$$P_n = n!$$

$$P_n = n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots n$$

Misol: 1) 5 ta kitobni javonga nechta usulda joylashtirish mumkin?

$$P_5 = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$$

Misol: 2) 8 ta kitobni javonga nechta usulda joylashtirish mumkin?

$$P_8 = 8! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 = 40320$$

TAKRORLANMAS PERMUTATSIYA

- Formula: $P_n^k = \frac{n!}{n_1! \cdot n_2! \dots n_k!}$
- Misol: 1) 'LEVEL' soʻzidagi harflar necha xil tartibda joylashadi?
- $n = 5$ $k = 3$
- $n_1 = 2$ $n_2 = 2$ $n_3 = 1$
- $P_5^3 = \frac{5!}{2! \cdot 2! \cdot 1!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{120}{4} = 25$
- Misol: 2) 'MAKTAB' soʻzidagi harflar necha xil tartibda joylashadi?
- $n = 6$ $k = 5$
- $n_1 = 1$ $n_2 = 2$ $n_3 = 1$ $n_4 = 1$ $n_5 = 1$
- $P_6^5 = \frac{6!}{1! \cdot 2! \cdot 1! \cdot 1! \cdot 1!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6}{1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} = \frac{720}{2} = 360$



KOMBINATORIKA VA INNOVATSION YECHIMLAR

1

Ilmiy tadqiqotlar

Matematik usullar yordamida yangi modellarni ishlab chiqish va sinovdan o'tkazish.

2

Texnologik startaplar

Kombinatorik algoritmlardan foydalanib, yangi mahsulotlar va xizmatlarni ishlab chiqarish.

3

Sun'iy intellekt

Ma'lumotlarni samarali tahlil qilish uchun kombinatorik metodlardan foydalanish.

O'ZBEKISTONDA KOMBINATORIKA VA INNOVATSIYA

Ta'lim va ilm-fan

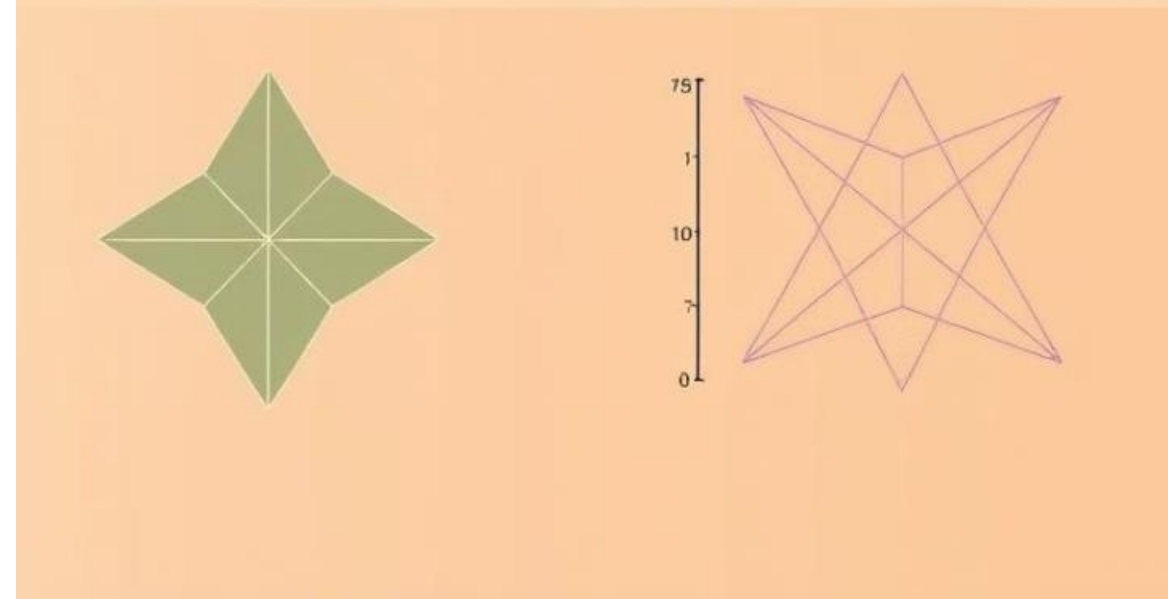
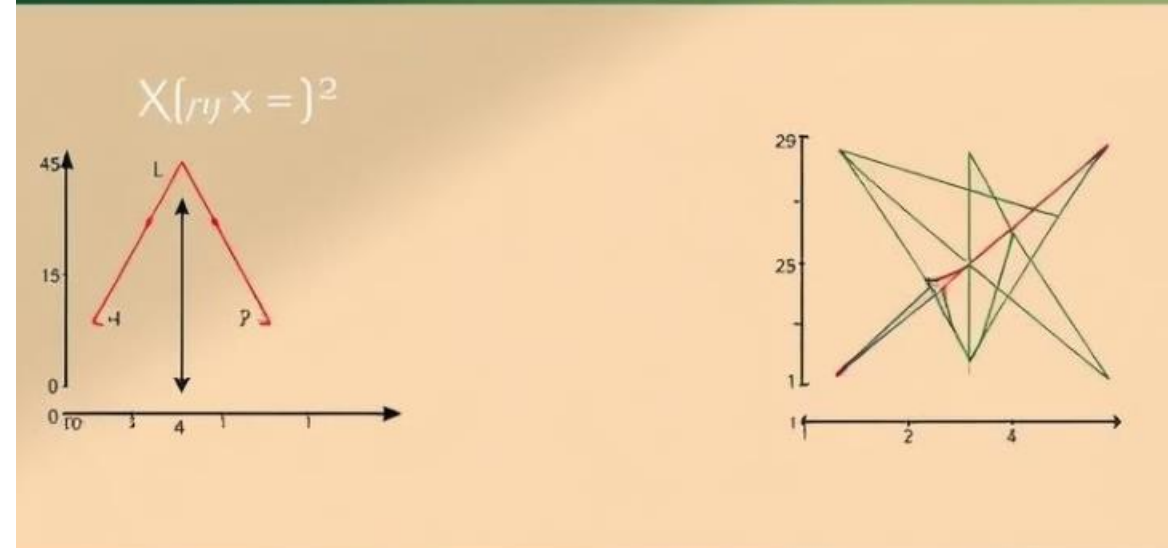
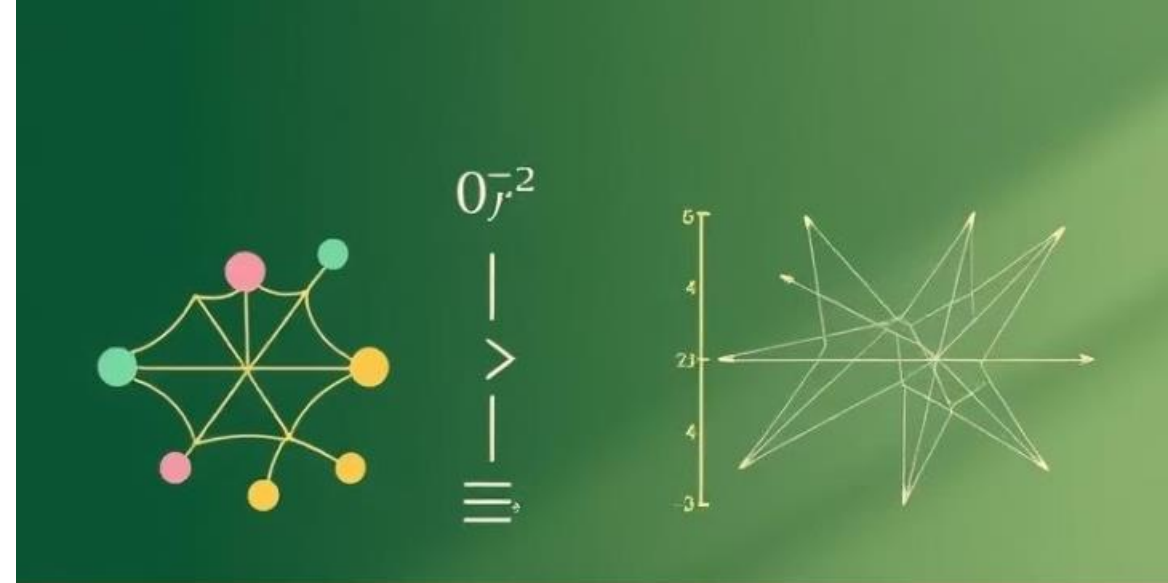
Kombinatorika fakultetlarda yangi dasturiy ta'minot bilan o'qitilmoqda.

Tadqiqot markazlari faol ishlamoqda.

Mahalliy innovatsiyalar

Startaplarda kombinatorik usullar asosida yechimlar yaratilmoqda. Ayniqsa logistika sohasida

Texnologiya sohasida yangi loyihalar rivojlanmoqda.



JOYLASHTIRISH (TARTIBLI TANLASH)

- Formula: $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$
- Misol: 1) 10 ta odamdan 3 ta rahbarni necha xil usulda tanlab joylashtirish mumkin?
- $n = 10$ $k = 3$
- $A_{10}^3 = \frac{10!}{(10-3)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7} = 8 \cdot 9 \cdot 10 = 720$
- Misol: 2) 5 ta kitobdan 3 ta kitobni necha xil usulda tanlab joylashtirish mumkin?
- $n = 5$ $k = 3$
- $A_5^3 = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2} = 3 \cdot 4 \cdot 5 = 60$

KOMBINATORIKA VA SUN'IY INTELLEKT

1

Ma'lumotlarni tayyorlash

Kombinatorik modellash yordamida ma'lumotlar tartibga solinadi.

2

O'qitish jarayoni

Algoritmlar kombinatsiyalar asosida o'rganadi.

3

Natijalarni tahlil qilish

Muammolarni hal qilish uchun variantlarni baholaydi.

KOMBINATORIK MASALALAR MISOLLARI

Variantlarni sanash

Masalan, n ta elementdan k tasini tanlash hisoblash.

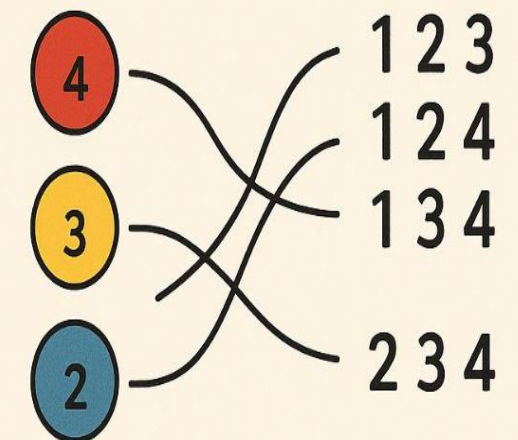
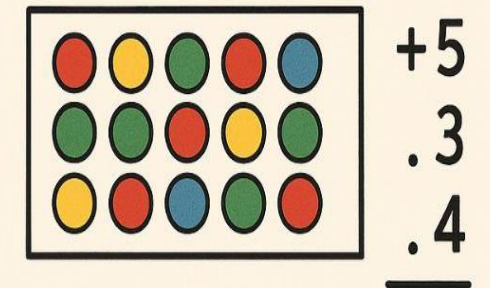
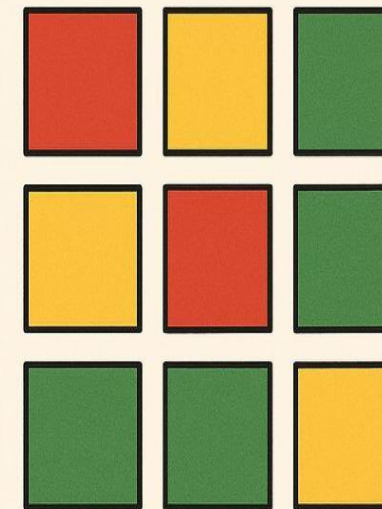
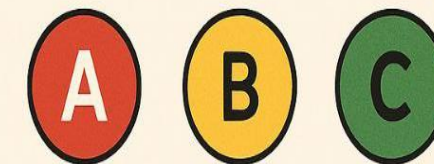
Tartiblash masalalari

Ob'yektlarni ma'lum tartibda qo'yish.

Graf muammolari

Tarmoqlarda yo'nalishlar va qirralarni topish.

KOMBINATORIKA ELEMENTLARI



KOMBINATSIYA (TARTIBSIZ TANLASH)

- Formula: $C_n^k = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!}$
- Misol: 1) 6 ta guldan 2 tasini tartibsiz tanlash:
- $C_6^2 = \frac{6!}{2! \cdot (6-2)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = \frac{5 \cdot 6}{1 \cdot 2} = 15$
- Misol: 2) 2;4;5;7;9 sonlaridan ikkitasini tartibsiz tanlash:
- $n=5 \quad k=2$
- $C_5^2 = \frac{5!}{2! \cdot (5-2)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{4 \cdot 5}{1 \cdot 2} = 10$

TAKRORLASH BILAN KOMBINATSIYA

- Formula: $C_{n+k-1}^k = \frac{(n+k-1)!}{k! \cdot (n-1)!}$
- Misol: 1) 4 xil shokoladdan 3 tasi tanlansin (bir xil turlar bo'lishi mumkin):
- $n=4$ $k=3$
- $C_{4+3-1}^3 = \frac{(4+3-1)!}{3!(4-1)!} = \frac{6!}{3! \cdot 3!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{4 \cdot 5 \cdot 6}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 20$
- Misol: 2) Do'konda 3 xil meva bor: olma, banan va gilos. Xaridor 2 dona meva olmoqchi, har xil emas, balki bir xil mevalardan ham olishi mumkin. Tartib muhim emas. Buni necha xil usul bilan tanlash mumkin?
- $n=3$ $k=2$
- $C_{3+2-1}^2 = \frac{(3+2-1)!}{2!(3-1)!} = \frac{4!}{2! \cdot 2!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2} = \frac{3 \cdot 4}{1 \cdot 2} = 6$

ASOSIY XULOSALAR VA KELAJAK YO'NALISHLARI

1

Kombinatorika matematikani boyitadi

2

Innovatsiyalar yangi imkoniyatlar yaratadi

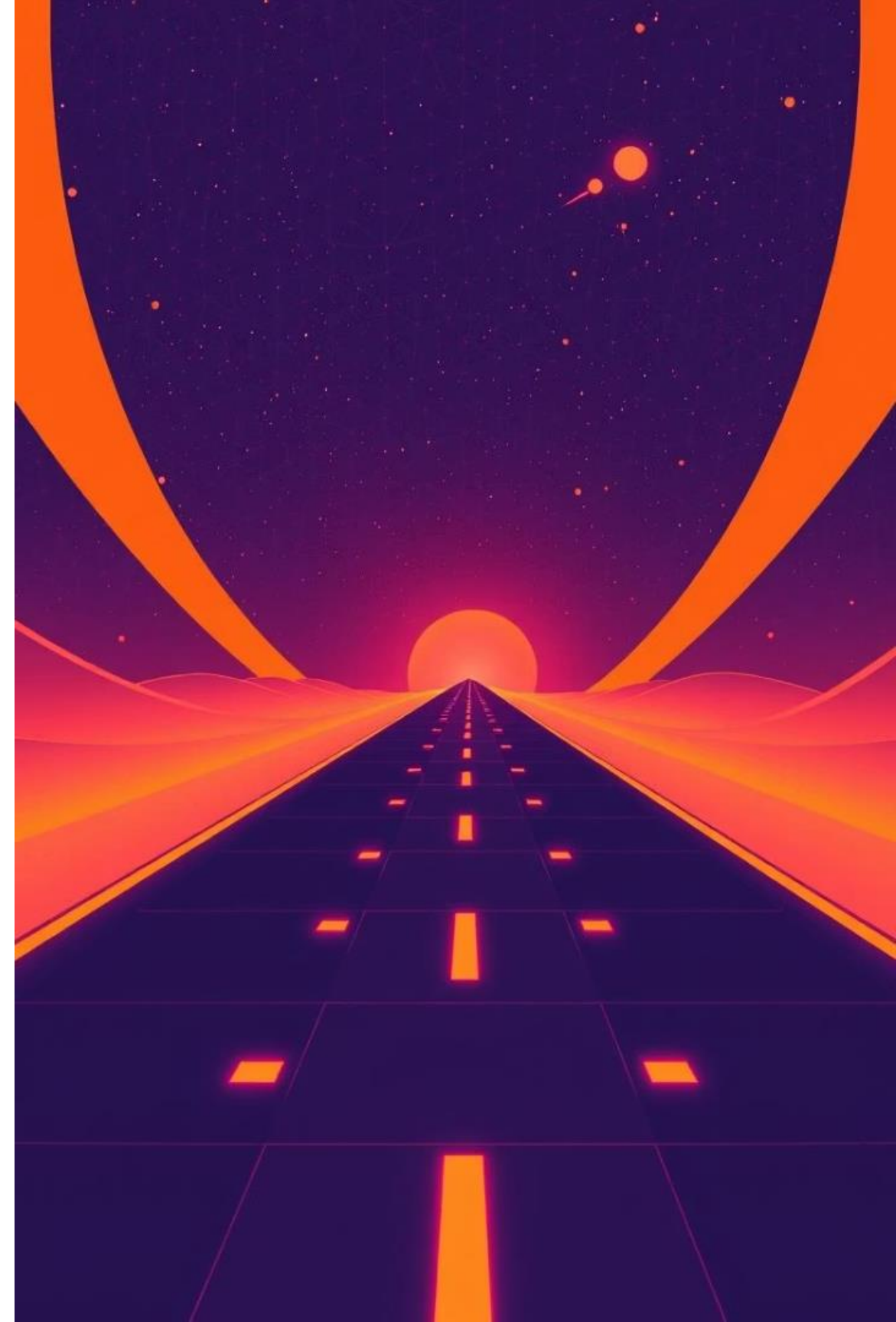
3

Ta'lim va tadqiqotlarni rivojlantirish muhim

4

Kelajakda integratsiya kuchayadi

Ushbu soha talabalar va mutaxassislar uchun katta rivojlanish maydonidir.



AMALIY MISOL

1. Sinfda 5 o'g'il va 3 qiz bor. 3 kishilik guruh nechta usulda tanlanadi?
2. 6 ta kitobdan 2 tasini tanlash.
3. 10 ta odamdan 3 kishilik komissiya tuzish?
4. 8 ta gullardan 4 tasini gulchambar uchun tanlash.
5. 7 ta raqamdan 3 xonali kod tuzish.
6. 5 ta sportchidan 1-, 2-, 3-o'rinlarni taqsimlash.
7. 6 talik ro'yxatga 3 kishini tartib bilan joylashtirish
8. 4 ta harfli so'zlar nechta usulda joylashtiriladi?
9. 5 ta raqamdan necha xil tartib hosil qilish mumkin?
10. 3 ta odam qanday tartibda navbatchi bo'lishi mumkin?
11. 2 ta qizil, 3 ta oq va 1 ta qora sharning tartiblanishi.

***E`TIBORINGIZ UCHUN
RAHMAT!***