

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

Fizika-matematika fakulteti

“Matematika” kafedrası

Saidov Zamon Raxmon og'li

Progressiyalarga oid testlarni yechish usullari

5130100-“Matematika” ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavr

darajasini olish uchun

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

“Ish ko'rildi va himoya qilishga
ruxsat berildi”

Kafedra mudiri:

_____ dots.I.M.Jo'rayev

«_____» _____ 2017y.

Ilmiy rahbar: _____ dots.I.M.Jo'rayev

«_____» _____ 2017y.

Taqrizchi: _____ o'qit.E.U.Abduraxmonov

«_____» _____ 2017y

“Himoya qilishga ruxsat berildi”

Fakultet dekani _____ prof. SH.M.Mirzayev

«_____» _____ 2017y.

Buxoro-2017

MUNDARIJA:

Kirish.....	3
I. Progressiyalar.	
1.1. Sonlar ketma-ketligi. Arifmetik progressiya.....	9
1.2. Geometrik progressiya.....	14
1.3. Arifmetik va geometrik progressiyalarga doir misollar.....	21
Xulosa.....	26
II. Arifmetik va geometrik progressiyalarga oid testlarni yechish.	
2.1. Arifmetik progressiyalarga oid testlarni yechish usullari.....	27
2.2. Geometrik progressiyalarga oid testlarni yechish usullari.....	41
Xulosa.....	49
Xotima.....	50
Adabiyotlar.....	51

Har qanday millatning ravnaqi,
Umumbashariyat tarixida tutgan
o'rni, mavqei va shuxrati bevosita
o'z farzandlarining aqliy va jismoniy
yetukligiga bo'g'liqdir.

I.A.Karimov

KIRISH

Bugun jamiyatimizning taraqqiyotini malakali kadr, salohiyatli va yetuk mutaxassislarisiz tasavvur etib bo'lmaydi. Shu bois prezidentimiz Islom Karimov tashabbusi bilan mamlakatimizda barkamol avlodni tarbiyalash eng ustivor vazifalardan biriga aylandi. Zamonaviy bilim va malakaga ega kadrlar tayyorlashga davlat siyosati darajasidagi vazifa sifatida qaralmoqda "Ta'lim to'g'risida"gi Qonun, Kadrlar tayyorlash milliy dasturi bu boradagi ishlarni butunlay yangi bosqichga olib chiqdi. Mamlakatimizda sog'lom va barkamol avlodni tarbiyalash, yoshlarning o'z ijodi va intellektual salohiyatini ro'yobga chiqarish, mamlakatimiz yigit-qizlarini XXI asr talabalariga to'liq javob beradigan har tomonlama rivojlangan shaxslar etib voyaga yetkazish uchun zarur shart-sharoitlar va imkoniyatlarni yaratish bo'yicha keng ko'lamli aniq yo'naltirilgan chora tadbirlarni amalga oshirish maqsadida keng ko'lamli ishlar olib borilmoqda.

Tayyorlanayotgan mutaxassislarga real iqtisodiyot tarmoqlari va sohalardagi mavjud talabga alohida e'tibor qaratilgan holda o'sib kelayotgan yosh avlodga ta'lim va tarbiya berish sohasidagi moddiy texnika bazani yanada mustahkamlash undan oqilona va samarali foydalanishni ta'minlash, davlat ta'lim standartlari, o'quv dasturlari va o'quv-uslubiy adabiyotlarni takomillashtirish .

Ta'lim jarayoniga yangi axbarot-kommunikatsiya va pedagogik texnologiyalarni elektron darsliklar, multimediya vositalarni keng joriy etish orqali mamlakatimiz maktablarida, kasb-hunar kollejlari, litseylari va oiliy o'quv yurtlarda o'qish sifatini tubdan yaxshilash, talim muassasalarning o'quv laboratoriya bazasini zamonaviy turdagi o'quv va laboratoriya uskunalari, kompyuter texnikasi bilan mustahkamlash, shuningdek, o'qituvchilar va murabbiylar mehnatini moddiy hamda ma'naviy rag'batlantirish bo'yicha samarali tizimni yanada rivojlantirish; zamonaviy axborot va kommunikatsiya texnologiyalari raqamli va keng formatli telekommunikatsiya aloqa vositalari hamda internet tizimini yanada rivojlantirish, ularni har bir oila hayotida joriy etish va keng o'zlashtirish .

Yosh avlodni jismonan barkamol etib tarbiyalash, bolalar sportini rivojlantirish sohasida yoshlarni, ayniqsa qishloq qizlarni sport bilan muntazam shug'ullanishga keng jalb qilish yangi sport majmualarni stadion va inshootlarni qurish, ularni zamonaviy sport anjomlari va jihozlari bilan ta'minlash, yuqori malakali ustoz va murabbiylar bilan mustahkamlash bo'yicha amalga oshirilayotgan ishlarni izchil kuchaytirish.

Iqtisodiyotni tarkibiy o'zgartirishning muhim yo'nalishi, aholi va o'rta sinf mulkdorlari daromadlarini shakllantirish asosi bo'lgan kichik biznes hamda xususiy tadbirkorlikni rivojlantirishni yanada rag'batlantirish, bu sohadagi mavjud muammolarni hal etish, yoshlar avvalambor, kasb hunar kollejlari va oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilarni ayniqsa, qishloq joylarda tadbirkorlik faoliyatiga keng jalb etish uchun sharoit yaratish.

Ilm-fanni yanada rivojlantirish, iqtidorli va qobiliyatli yoshlarni ilmiy faoliyatiga keng jalb etish ularning o'z ijodiy va intellektual salohiyatini ro'yobga chiqarish uchun sharoit yaratishga doir kompleks chora tadbirlarni ishlab chiqish.

Yosh avlodga g'amxo'rlik qilish ishklarini kuchaytirish, ularni huquqiy va ijtimoiy muhofaza qilishni ta'minlash jismonan va har tamonlama rivojlangan

barkamol avlodni milliy va umuminsoniy qadriyatlar hamda vatanga muhabbat ruhida tarbiyalash borasida jamiyatning muhim bo'g'ini bo'lgan sog'lom va mustahkam oilani shakllantirish uchun zarur shart-sharoitlarni yaratish.

Yoshlar o'rtasida sog'lom turmush tarzini qaror toptirish, ularni ichkilik va giyohvandlik illatlardan, boshqa turli halokatli tahlidlar hamda biz uchun yod bo'lgan diniy va ekstrimik tasirlardan, tuban "ommaviy madaniyat" xurujlardan himoya qilishga doir kompleks chora tadbirlarni amalga oshirish.

Hozirgi kunda insoniyatning oldida ko'plab og'riqli muammolar turibdi. Bunga misol sifatida eng – dolzarb muammo 2008 yilgi moliyaviy inqiroz tufayli yuzaga kelgan vaziyatni keltirish mumkin g'arbning rivojlangan mamlakatlarida necha yillardan beri faxrlanib kelgan iqtisodiy barkamollik bir necha kunda inqirozga yuz tutdi. Buning natijasida yer yuzida ko'plab kishilar ishsiz qoldi. Katta-katta kompaniyalar esa o'z faoliyatini tugatishga yoki qisqartirishga majbur bo'lmoqda xo'sh, bu muammoning yechimi qanday topiladi ? Albatta , bunday paytda birinchi tayanch nuqtasi iqtisodchi olimlarga qaratiladi. Chunki ularning tog'ri ishlab chiqqan siyosati vaziyatni to'g'rilashga yordam beradi. Iqtisodchilar esa to'g'ri qarorlarni qabul qilish uchun o'z navbatida matematik qonuniyatlar va modellarga suyanadilar. Bu birgina misol matematika fanining naqadar muhimligini anglashimizga kifoya qiladi. Bunday misollarni minglab keltirish mumkin. Nafaqat iqtisodiyot balki boshqa barcha sohalarda ham matematika katta ahamiyatga ega. Galiley tabiri bilan aytadigan bo'lsak “ Tabiatning buyuk kitobi matematika tilida yozilgan”. Bu fikrni tasdiqlash uchun uzoqqa bormaylik, tanangizdagi hujayralarni faoliyatini o'rganishni ham matematik hisoblashlarsiz amalga oshirib bo'lmaydi. Hujayra faoliyatining bir me'yorda amalga oshishi va undagi himoyaviy jarayonlar xuddi matematik tenglama kabi doim muvozanatda. Agar shu muvozanat buzilsa, demak tanangiz biror kasallikda duchor bo'lgan . Kasallikga to'g'ri diagnoz qo'yish uchun esa, o'xshatish bilan aytadigan bolsak, tenglamadagi muvozanatni buzgan x noma'lumni topish kerak bo'ladi. Ba'zi

kasalliklarning shifosini topish ham global, ya'ni butun insoniyatni o'ylantiradigan muammo hisoblanadi.

Insoniyat oldida yechimi topilishini kutib turgan yana ko'plab muammolar mavjud. Bularga ekologik muammolar, terrorizm, davlatlar o'rtasidagi kelishmovchiliklar va ko'plab boshqa muammolar kiradi. Bu ham yetmagandek insoniyat koinotni o'rganishga ham jon- jahti bilan kirishgan. Har yili kosmik tadqiqotlarga milliardlab dollarlar sarflanmoqda xo'sh, yuqoridagi muammolarni bartaraf qilish va insoniyat o'z oldiga qo'ygan maqsadlarini amalga oshirishni matematik, fanisiz tasavvur qilish mumkinmi? Yo'q albatta!

Endi bevosita davlatlarning rivoji uchun matematika fanining ahamiyatini baholashga harakat qilib ko'raylik. Biz millat sifatida o'z oldimizga eng buyuk va eng ezgu maqsadni qo'ydik. O'zbek davlati nafaqat rivojlanib dunyoda o'z o'rnini topish, balki dunyodagi ma'naviyat bilan bezangan hayot qanday ekanligini ko'rsatib qo'ymoq lozim, chunki boy davlatga aylanish unchalik qiyin ish emas. Boy bo'lib turib, ma'naviy boylikga erishish juda mushkul vazifa. Bunga erishish uchun esa, kelajak uchun har tomonlama mukammal rejalarni ishlab chiqadigan, ma'naviy jihatdan yetuk mutaxassislar kerak. Mukammal rejalar, barchaga ma'lumki, matematik hisoblashlar orqali ishlab chiqiladi.

Bitiruv malakaviy ishi mavzusining dolzarbligi: O'zbekiston Respublikasining mustaqilligini mustahkamlash yo'lida yosh avlodni chuqur bilimli, kelajakda yetuk kadrlar qilib yetishtirish uchun hozirgi kunda alohida e'tibor berilmoqda. Iqtidorli o'quvchilar bilan ishlash, ularning iqtidorini ro'yobga chiqarish va ularga zamonaviy ilmlarni berish hozirgi kunning asosiy vazifalaridan biridir. Shuning uchun faqat maktab dasturi bilan cheklanmasdan, o'quvchilarning matematik bilim va tafakkurini chuqurlashtirish, fikrlash doirasini kengaytirish, tasavvur qilish qobiliyatini o'stirish maqsadida ushbu mazkur bitiruv malakaviy ishida mujassamlashtirildi.

Hozirgi kunda ta'lim sohasida o'zgarishlar yuz bermoqda ayniqsa talabalarga bilimlarni chuqur o'rgatish hamda ularni ko'proq mustaqil ishlashga o'rgatish ta'lim tizimining dolzarb vazifalaridan biridir. Ma'lumki, progressiyalar mavzusi matematikada katta o'rin tutadi. Jumladan progressiyalarga oid testlarni yechish usullarini o'rgatish o'quvchilarning chuqur bilim olishiga turtki bo'ladi.

Ishning maqsadi va vazifalari: Bugungi kundagi DTS talablarini bilgan holda maktab akademik litsey va kasb–hunar kollej o'quvchilariga "Progressiyalarga oid testlarni yechish" mavzusini maqsad qilib olamiz.

Bu bitiruv malakaviy ishimning asosiy maqsadi progressiyalarga doir testlarni yechishda muhim bo'lgan bir necha xil usullarini ko'rsatish va bu usullardan foydalanib progressiyaga doir turli xil misollar yechish ishning maqsadini tashkil etadi.

Ishning yangiligi: progressiyalar va ularni yechish usullari alohida ko'rsatish. Turli xil darsliklardagi progressiyalarga doir misollarni yechib ko'rsatdim. Progressiyalar mavzusi akademik litsey va kasb- hunar kollej dasturida umumiy holda kiritilgan, bu mavzularga ma'lum dars soatlari ajratilgan. Ya'ni Progressiyalarga oid misollar yechish mavzusi uchun 2 soat ma'ruza va 4 soat amaliyot ajratilgan. Men esa bu mavzuga ko'proq soat ajratilishi lozim deb o'ylayman.

Ishning amaliy mohiyati: Men o'zimning bu mavzuimni Buxoro Davlat Universiteti qoshidagi 1-son akademik litseyida tajriba sifatida amaliyot davrida 4 soatlik dars sifatida o'tdim. Men dars jarayonida ko'proq misollar yechdim. Dars so'ngida test oldim va bu o'tgan darsim yaxshi natija berdi.

Ishning tuzilishi va hajmi: Mazkur bitiruv malakaviy ishi kirish qismidan "progressiyalarga oid testlarni yechish" dan iborat bo'lib, ikki bob, besh paragrifdan, xulosa va xotima qismidan, Foydalanilgan adabiyotlar va mundarijadan iborat. Hajmi ... betdan iborat.

Ishning muammosi: Maktab, akademik litsey va kasb – hunar kollej o'quvchilarining fikrlash qobiliyatini rivojlantirish, Progressiyalarga oid testlarni yechishning usullarini chuqurroq o'rgatish, o'qitishning asosiy masalalaridan biridir.

Tadqiqot usuli va uslubi. Progressiyalarga doir testlarni yechishda turli usuldan foydalanish yechimni osonroq topishga olib keladi. O'z navbatida testlarni yechishning turli usullarini topish muhim ahamiyatga ega.

Olingan asosiy natijalar. Progressiyalarga oid har bir tuchuncha va natijalar o'zining matematik isbotlari bilan asoslangan. Misollarni ishlash usuli qulayliga ko'rsatilgan.

I.Bob. Progressiyalar.

I.1 Sonlar ketma-ketligi. Arifmetik progressiya.

Ortib borish tartibida joylashgan cheksiz davom etuvchi

$$1, 2, 3, \dots, n, n+1, n+2, \dots \quad (1)$$

Sonlar to'plami natural qator deyiladi.

Ta'rif. Haqiqiy sonlarni biror qonun bo'yicha natural sonlar tartibi bilan ketma-ket yozilishi sonlar ketma-ketligi deyiladi.

Masalan, $1, 3, 5, 7, \dots, (2n-1), \dots$ va $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \dots, \frac{n}{n+1}, \dots$

Umuman $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ (2) larning har biri sonlar ketma-ketligidir.

(2) ketma-ketlikda a_1, a_2, a_3 va hokazolar haqiqiy sonlar, ular sonlar ketma-ketligining hadlari deyiladi.

Agar $a_{n+1} > a_n$ bo'lsa, ketma-ketlik o'suvchi, $a_{n+1} < a_n$ bo'lsa, u kamayuvchi sonlar ketma-ketligi deyiladi.

Misol: $4, 14, 24, 34, 44, \dots$ ketma-ketlikda $a_2 > a_1$ demak bu ketma-ketlik o'suvchi, boshqa ketma-ketlikni ko'ramiz $77, 72, 67, 62, 57, 52, 47, \dots$ bu ketma-ketlikda esa $a_2 < a_1$ bu ketma-ketlik kamayuvchi hisoblanadi.

Tarif. Har bir keyingi hadi o'z oldidagi hadga bir xil o'zgarmas sonni qo'shishdan hosil bo'ladigan sonlar ketma-ketligi Arifmetik progressiya deyiladi. Bunday o'zgarmas son Arifmetik progressiyaning ayirmasi deyiladi va u odatda $\ll d \gg$ harfi bilan belgilanadi.

Arifmetik progressiya oldiga $\div$ belgi yoziladi.

Masalan, $\div 3, 5, 7, 9, \dots$ va $\div 8, 2, -4, \dots$ larning har biri arifmetik progressiyadir. birinchi progressiyada ayirma $d=2$, 2- progressiyada: $d=-6$.

Endi bitta misolni olib tekshiramiz: 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 Arifmetik progressiya berilgan, bunda $d=2$.

Ta'rifga ko'ra: $5=3+2$; $7=5+2=3+2+2=3+2\cdot 2$;

$9=7+2=3+2+2+2=3+3\cdot 2$ va hokazo. $17=15+2=3+7\cdot 2$ bo'ladi.

Arifmetik progressiya hadlari ushbu xossaga ega.

Arifmetik progressiyaning boshidan va oxiridan teng uzoqlikda bo'lgan hadlarining yig'indisi uning chetki hadlari yig'indisiga teng.

Buni ushbu misoldan yaqqol ko'ramiz: $5+15=7+13=9+11=3+17=20$

Ta'rif. Arifmetik progressiya deb shunday sonlar ketma-ketligiga aytiladiki, unda ikkinchi hadidan boshlab har bir hadi o'zidan oldingi hadga shu ketma-ketlik uchun o'zgarmas bo'lgan biror d sonni qo'shish natijasida hosil bo'ladi.

Masalan, 1) 1; 2; 3; 4... 2) 10; 12; 14; 16; ... ketma-ketliklar arifmetik progressiya tashkil qiladi. Chunki har bir son, ikkinchisidan boshlab, mos ravishda 1 va 2 sonlarini oldingisiga qo'shish natijasida hosil bo'ladi.

Arifmetik progressiyani tashkil qiluvchi sonlar uning hadlari deyiladi va umumiy ko'rinishda: $a_1; a_2; a_3 \dots; a_{n-1}; a_n \dots$ (3) yoziladi.

Arifmetik progressiyaning keyingi hadini hosil qilish uchun oldingi hadiga qo'shiladigan d son arifmetik progressiya ayirmasi deyiladi. Agar $d > 0$ bo'lsa, progressiya o'suvchi, $d < 0$ bo'lsa, progressiya kamayuvchi deyiladi. Agar $d = 0$ bo'lsa, arifmetik progressiyaning barcha hadlari o'zaro teng bo'ladi. $d = 0$ hol odatda qaralmaydi.

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ n ta hadli arifmetik progressiya berilgan bo'lsin. n ta had yig'indisini S_n deb belgilaymiz; d — ayirma.

Ta'rifga ko'ra: $a_2 = a_1 + d$; $a_3 = a_2 + d = a_1 + d + d = a_1 + 2d$;

$a_1 = a_3 - d = a_1 + 2d + d = a_1 + 3d$ va shularga o'xshash:

$a_8 = a_1 + 7d$; $a_{21} = a_1 + 20d$ va hokazo bo'ladi. Bularga asosan,

Arifmetik progressiyaning n -hadi a_n quyidagi formula yordamida topiladi:

$$a_n = a_1 + (n-1)d \quad (4)$$

Demak, arifmetik progressiyaning istalgan hadi, progressiya ayirmasining hadlar sonining bitta kami bilan ko'paytmasining birinchi hadga qo'shilganiga teng.

(1) formula arifmetik progressiyaning istalgan hadini topish formulasi deyiladi ($n=1, 2, 3, \dots, n$). Endi (1) formulaga tegishli arifmetik progressiyani bunday yozish mumkin:

$$a_1, a_1 + d, a_1 + 2d, a_1 + 3d, \dots, a_1 + d(n-1).$$

Arifmetik progressiyaning n ta hadi yig'indisiga formula chiqarish uchun, uning yig'indisini S_n deb belgilab, uni quyidagi ikki ko'rinishda yozib qo'shamiz:

$$S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-2} + a_{n-1} + a_n;$$

$$+ S_n = a_n + a_{n-1} + a_{n-2} + \dots + a_3 + a_2 + a_1$$

$$2S_n = (a_1 + a_n) + (a_2 + a_{n-1}) + \dots + (a_{n-2} + a_3) + (a_{n-1} + a_2) + (a_n + a_1).$$

Ammo yuqoridagi xossaga asosan: $a_1 + a_n = a_2 + a_{n-1} = \dots = (a_n + a_1)$.

Demak, $2S_n = (a_n + a_1) \cdot n$, bundan

$$\boxed{S_n = \frac{(a_n + a_1) \cdot n}{2}} \quad (5) \quad \text{yoki} \quad \boxed{S_n = (a_1 + \frac{n-1}{2}d) \cdot n} \quad (6)$$

Bularning har biri arifmetik progressiyaning n ta hadi yig'indisini topish formulasi deyiladi.

Demak arifmetik progressiya barcha hadlarining yig'indisi uning chetki hadlari yig'indisi bilan barcha hadlar soni ko'paytmasining yarmiga teng.

Misol. 3, 5, 7, 9, 11, ... progressiyaning 17 ta hadi yig'indisi topilsin .

Yechim. $a_1 = 3$; $n=17$; $d=5-3=2$; $S_{17} = ?$

$$a_{17} = a_1 + (17 - 1)d = 3 + 16 \cdot 2 = 35$$

Bu holda:

$$S_{17} = \frac{a_1 + a_{17}}{2} \cdot 17 = \frac{3 + 35}{2} \cdot 17 = 19 \cdot 7 = 323.$$

Arifmetik progressiya hadlarining xossalari:

1-xossa. Arifmetik progressiyaning ikkinchi hadidan boshlab istalgan hadi o'ziga qo'shni bo'lgan ikki hadning o'rta arifmetik qiymatiga teng, ya'ni;

$$\boxed{a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2}} \quad (7)$$

2-xossa. Chekli arifmetik progressiyada boshidan va oxiridan teng uzoqlikda turgan hadlar yig'indisi chetki hadlar yig'indisiga teng, ya'ni:

$$a_1 + a_n = a_2 + a_{n-1} = a_3 + a_{n-2} = \dots = a_k + a_{n-k+1}$$

3-xossa. Arifmetik progressiyaning dastlabki n ta yig'indisi, ya'ni

$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1} + a_n$ ni S_n bilan belgilaymiz. Arifmetik progressiyaning dastlabki n ta yig'indisi, $S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1} + a_n$

chetki hadla ryig'indisining yarmi bilan hadlar soni ko'paytmasiga teng, ya'ni:

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$$

Arifmetik progressiya xossalarini jamlab, ularni quyidagi tartibda keltiramiz.

1. $a_n = a_1 + (n - 1)d$; $a_n = a_{n-1} + d$.

2. $a_n - a_m = (n - m)d$; $n > m$.

3. $a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2} = \frac{a_{n-k} + a_{n+k}}{2}$; $k < n$.

4. $a_k + a_m = a_p + a_q$; $k + m = p + q$.

5. $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$; $S_n = \frac{2a_1 + (n-1)d}{2} \cdot n$.

6. $S_n - S_{n-1} = a_n$.

7. $S_n = a_{\text{markaziy had}} \cdot n$; (n - bu yerda toq son).

1.2 Geometrik progressiya.

Ta'rif: Birinchi hadi noldan farqli bo'lib, ikkinchi hadidan boshlab har bir hadi o'zidan oldingi hadni shu ketma-ketlik uchun o'zgarmas va noldan farqli bo'lgan biror q songa ko'paytirishdan hosil bo'lgan sonlar ketma-ketligi geometrik progressiya deyiladi.

Masalan, 1) 1; 3; 9; ... 2) 20; 10; 5... ketma-ketliklar geometrik progressiya

tashkil qiladi. Birinchi misolda $q=3$; ikkinchisida $q=0,5$

Geometrik progressiyani tashkil qiluvchi sonlar uning hadlari deyiladi va umumiy ko'rinishda

$$b_1; b_2; b_3 \dots; b_{n-1}; b_n \dots (1)$$

yoziladi. Geometrik progressiyaning keyingi hadini hosil qilish uchun oldingi hadiga ko'paytiriladigan q son geometrik progressiya maxraji deyiladi. Agar $b_1 > 0$ va $q > 1$ bo'lsa, progressiya o'suvchi deyiladi. Agar $|q| < 1$ bo'lsa, progressiya kamayuvchi,

$q < 0$ bo'lsa, progressiya ishorasi o'zgaruvchi deyiladi, $q = 1$

hol odatda qaralmaydi. Geometrik progressiyaning n -hadi quyidagi formula yordamida topiladi:

$$b_n = b_1 \cdot q^{(n-1)} (2)$$

Ta'rif. Har bir keying hadi o'z oldidagi hadni bir xil o'zgarmas songa ko'paytirishdan hosil bo'lgan sonlar ketma-ketligi geometrik progressiya deyiladi. Bu o'zgarmas son geometrik progressiyaning maxraji deyiladi. Geometrik progressiya oldiga $\div\div$ belgi qo'yiladi. Masalan, $\div\div 4, 12, 36, \dots$ va $\div\div 16, 8, 4, 2, 1, \dots$ ketma-ketlikning har biri geometrik progressiyadir.

Birinchi progressiyada maxraj 3 ga, ikkinchi progressiyada maxraj $\frac{1}{2}$ ga teng.

$\div 4, 12, 36, \dots$ progressiyada ta'rifga ko'ra: $12=4 \cdot 3$, $36=12 \cdot 3=4 \cdot 3^2$,

$108=36 \cdot 3=4 \cdot 3^3 \cdot 3=4 \cdot 3^4$ va hokazo bo'ladi.

Endi istalgan had formulasini chiqaramiz. Buning uchun harfli progressiya olamiz: $b_1, b_2, b_3, \dots, b_m$ uning maxraji q bo'lsin, bu holda ta'rifga asosan: $b_2 = b_1 q$; $b_3 = b_2 q$; $b_3 = b_1 q^2, \dots$; $b_m = b_1 q^{m-1}$ bo'ladi.

Demak, geometrik progressiyaning istalgan hadi ikkinchi haddan boshlab birinchi had bilan daraja ko'rsatkichi, hadlar sonining bitta kamiga teng bo'lgan maxraj

ko'paytmasiga teng $(m=1, 2, 3, \dots, m) \cdot |q| > 1$ bo'lsa, progressiya o'suvchi.

$|q| < 1$ bo'lsa, kamayuvchi geometrik progressiya deyiladi. Endi geometrik progressiyaning m ta hadi yig'indisining formulasini chiqaramiz.

$$S_m = b_1 + b_2 + \dots + b_m$$

bo'lsin. Bu tenglikning ikkala qismini q ga ko'paytiramiz:

$$q \cdot S_m = b_1 q + b_2 q + \dots + b_{m-1} q + b_m q = b_2 + b_3 + \dots + b_m + b_m q$$

Endi bu tengliklarni hadlab ayiramiz:

$$(q-1)S_m = (b_2 + b_3 + \dots + b_m + b_m q) - (b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_m) = b_m q - b_1.$$

$$\text{Bundan } \boxed{S_{mq \neq 1} = \frac{b_m q + b_1}{q-1}} \text{ yoki } \boxed{S_m = \frac{b_1(q^m-1)}{q-1}}$$

Bu formula o'suvchi geometrik progressiyaning m ta hadi yig'indisini topish formulasi deyiladi. Demak, geometrik progressiya barcha hadlarining yig'indisi shunday kasrga tengki, uning surati oxirgi hadning progressiya maxrajiga

ko'paytmasi bilan 1-had orasidagi ayirmadan iborat. Endi yig'indi formulasining surat va maxrajini (-1) ga ko'paytirsak:

$$\boxed{S_m = \frac{b_1(1-q^m)}{1-q}} \quad (3)$$

Bu formula kamayuvchi geometrik progressiyaning m ta hadi yig'indisini topish formulasi deyiladi.

Geometrik progressiyaning har bir hadi o'z oldidagi hadga bo'linsa, bo'linma o'zaro teng bo'lib, geometrik progressiya maxraji q ga teng bo'ladi.

1-misol. 4, 12, 36,... geometrik progressiyaning 8 ta hadi yig'indisi topilsin.

Yechim. $b_1 = 4$, $m=8$, $q = \frac{12}{4} = 3$; $S_8 = ?$ $b_8 = 4 \cdot 3^7$;

$$S_8 = \frac{4 \cdot (3^8 - 1)}{3 - 1} = 2 \cdot (3^8 - 1) = 13120.$$

2-misol. 8, 4, 2, 1, ... geometrik progressiyaning 6 ta hadi yig'indisi topilsin.

Yechim. $b_1 = 8$, $m=6$, $q = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$; $S_6 = ?$ $S_6 = \frac{8[1-(\frac{1}{2})^6]}{1-\frac{1}{2}} = \frac{8[1-\frac{1}{64}]}{\frac{1}{2}} = \frac{63}{4}$.

Demak $S_6 = \frac{63}{4}$.

Geometrik progressiya hadlarining xossalari.

1-xossa. Agar geometrik progressiyaning barcha hadlari musbat bo'lsa, u holda uning ikkinchi hadidan boshlab istalgan hadi o'ziga qo'shni bo'lgan ikki hadning o'rta geometrik qiymatiga teng, ya'ni

$$b_n = \sqrt{b_{n-1} \cdot b_{n+1}} \quad (4)$$

2-xossa. Chekli geometrik progressiyada boshidan va oxiridan teng uzoqlikda turgan hadlar ko'paytmasi chetki hadlar ko'paytmasiga teng, ya'ni

$$b_1 b_n = b_2 b_{n-1} = b_3 b_{n-2} = \dots = b_k b_{n-k+1}$$

3-xossa. Geometrik progressiyaning dastlabki n ta hadi yig'indisi

$$S_n = b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_{n-1} + b_n$$

bo'lsin. Geometrik progressiyaning dastlabki n ta hadi yig'indisi S_n

uchun quyidagi formulalar o'rinli:

$$S_n = \frac{b_1 - b_n q}{1 - q}, \quad S_n = \frac{b_1 (q^n - 1)}{q - 1},$$

$$S_n = \frac{b_n q - b_1}{q - 1}.$$

4-xossa. Cheksiz kamayuvchi geometrik progressiya barcha hadlarining yig'indisi

S uchun quyidagi formula o'rinli.

$$S = b_1 + b_2 + \dots + b_n + \dots = \frac{b_1}{1 - q}$$

$$1. b_n = b_1 q^{n-1}; \quad b_n = q \cdot b_{n-1}; \quad (n > 1).$$

$$2. b_n : b_m = q^{n-m}; \quad n > m:$$

$$3. b_n^2 = b_{n-1} b_{n+1}; \quad n \geq 2.$$

$$4. b_k b_m = b_p b_q; \quad k + m = p + q.$$

$$5. S_n = \frac{b_1 (1 - q^n)}{1 - q}, \quad S_n = \frac{b_n - b_1}{q - 1}, \quad (q \neq 1)$$

$$6. S_n - S_{n-1} = b_n$$

$$7. S = \frac{b_1}{1-q}.$$

Cheksiz kamayuvchi geometrik progressiya .

Ta'rif. Hadlarining soni chegaralanmagan va maxraji $-1 < q < 1$ bo'lgan geometrik progressiya cheksiz kamayuvchi geometrik progressiya deyiladi.

Masalan, $6, 3, \frac{3}{2}, \frac{3}{4}, \dots$

(maxraj $q = \frac{1}{2} < 1$ va hadlarining soni chegaralanmagani uchun u cheksiz kamayuvchi geometrik progressiyadir).

Cheksiz kamayuvchi geometrik progressiyaning hadlari yig'indisining formulasini chiqarish . Ushbu

$$b_1, b_1q, b_1q^2, b_1q^3, \dots, b_1q^{m-1}, b_1q^m, \dots$$

cheksiz kamayuvchi geometrik progressiya berilgan bo'lsin ($-1 < q < 1$). Endi

$$b_1 + b_1q + b_1q^2 + \dots + b_1q^{m-1} + \dots = S \text{ va}$$

$$b_1 + b_1q + b_1q^2 + \dots + b_1q^{m-1} = S_m \text{ deb belgilaymiz.}$$

$$\text{U holda } S_m = \frac{b_1 - b_1q^m}{1-q} = \frac{b_1}{1-q} - \frac{b_1}{1-q} \cdot q^m \text{ ni yozish mumkin.}$$

m cheksiz ortadi deb faraz qilamiz. U holda $\frac{b_1}{1-q}$ son o'zgarmaydi, lekin $q < 1$

bo'lgani uchun m cheksiz ortganda: $|q^m| \rightarrow 0$.

Shuning uchun $m \rightarrow \infty$ da $S_m \rightarrow \frac{b_1}{1-q}$. Bu $\frac{b_1}{1-q}$ cheksiz kamayuvchi geometrik

progressiya hadlarining yig'indisi deb ataladi va u

$$S = \frac{b_1}{1-q} \quad (5)$$

Shaklida yoziladi. Bu formula cheksiz kamayuvchi geometrik progressiya hadlarining yig'indisini topish formulasi deyiladi.

Misol. 6, 3, $\frac{3}{2}$, $\frac{3}{4}$, ... ning hadlar yig'indisi topilsin.

Yechim. $b_1 = 6$, $q = \frac{1}{2}$, $S = \frac{b_1}{1-q} = \frac{6}{1-\frac{1}{2}} = \frac{6}{\frac{1}{2}} = 12$.

Cheksiz kamayuvchi geometrik progressiyaning o'nli davriy kasrlarga tadbig'i.

Sof davriy kasrlarni olib qaraymiz. Masalan, 1,777 ... va 2,353535 ... berilgan.

Bu kasrlarni quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$1,777... = 1 + \frac{7}{10} + \frac{7}{100} + \frac{7}{1000} + \dots \text{va } 2,353535... = 2 + \frac{35}{100} + \frac{35}{10000} + \frac{35}{1000000} + \dots$$

larning har biri cheksiz kamayuvchi geometrik progressiyadir. Ulardan birinchisining maxraji $\frac{1}{10}$ ga, ikkinchisining $\frac{1}{100}$ ga teng. bu holda, cheksiz kamayuvchi geometrik progressiya hadlari yig'indisining formulasi $S = \frac{b_1}{1-q}$ ga asosan,

$$\frac{7}{10} + \frac{7}{100} + \frac{7}{1000} + \dots = \frac{\frac{7}{10}}{1-\frac{1}{10}} = \frac{7}{9} \text{ va } \frac{35}{100} + \frac{35}{10000} + \frac{35}{1000000} + \dots = \frac{\frac{35}{100}}{1-\frac{1}{100}} = \frac{35}{99}$$

bo'ladi. Shunday qilib, berilgan kasrlarni quyidagi ko'rinishda oddiy kasr bilan yoza olamiz.

$$1,777... = 1\frac{7}{9} \text{ va } 2,353535... = 2\frac{35}{99}.$$

Aralash davriy kasrlarni olib qaraymiz. Masalan, 1,5333... va 0,82424... berilgan.

Bu kasrlarni quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$1,5333\dots = \frac{5}{10} + \frac{3}{100} + \frac{3}{1000} + \dots \text{ va } 0,82424\dots = \frac{8}{10} + \frac{24}{1000} + \frac{24}{100000} + \dots$$

Bularda, $\frac{3}{100} + \frac{3}{1000} + \dots$ va $\frac{24}{1000} + \frac{24}{100000} + \dots$ larning har biri cheksiz

kamayuvchi geometrik progressiyadir. Ulardan birinchisining maxraji $\frac{1}{10}$,

ikkinchisidiki $\frac{1}{100}$ ga teng. U holda $S = \frac{b_1}{1-q}$ formulaga asosan:

$$\frac{3}{100} + \frac{3}{1000} + \dots = \frac{\frac{3}{100}}{1 - \frac{1}{10}} = \frac{3}{90} \text{ va } \frac{24}{1000} + \frac{24}{100000} + \dots = \frac{\frac{24}{1000}}{1 - \frac{1}{100}} = \frac{24}{990} = \frac{4}{165}.$$

Shunday qilib, berilgan kasrlar quyidagidek oddiy kasrlar bilan yoziladi:

$$1,5333\dots = 1\frac{5}{10} + \frac{1}{30} = 1\frac{8}{15} \text{ va } 0,82424\dots = \frac{8}{10} + \frac{4}{165} = \frac{136}{165}.$$

$$\text{Demak, } 1,5333\dots = 1\frac{8}{15} \text{ va } 0,82424\dots = \frac{136}{165}.$$

1.3. Arifmetik va geometrik progressiyalarga doir misollar.

1-Misol. $a_n = 1,5 + 3n$ formula bilan berilgan ketma-ketlik arifmetik progressiya bo'lishini isbotlang.

Yechim. $a_{n+1} - a_n$ ayirma barcha n uchun ayni bir xil (n ga bog'liq emas) ekanligini ko'rsatish talab qilinadi. Berilgan ketma-ketlikning $(n+1)$ -hadini yozamiz:

$$a_{n+1} = 1,5 + 3(n + 1).$$

Shuning uchun

$$a_{n+1} - a_n = 1,5 + 3(n + 1) - (1,5 + 3n) = 3$$

Demak, $a_{n+1} - a_n$ ayirma n ga bog'liq emas. Bu formula arifmetik progressiya tashkil etadi.

2-Misol. Agar $a_1 = -6$ $d=4$ bo'lsa, arifmetik progressiyaning yuzinchi hadini toping.

Yechim. (4) formula bo'yicha $a_n = a_1 + (n - 1)d$ formula orqali topamiz;

$$a_{100} = 6 + (100 - 1) \cdot 4 = 390.$$

3-Misol. 99 soni 3, 5, 7, 9, ... arifmetik progressiyaning hadi. Shu hadning nomerini toping.

Yechim. Aytaylik, n —izlangan nomer bo'lsin. $a_1 = 3$ va $d=2$ bo'lgani uchun

$a_n = a_1 + (n - 1)d$ formulaga ko'ra: $99 = 3 + (n-1) \cdot 2$ Shuning uchun $99 = 3 + 2n - 2$;

$98 = 2n$, $n = 49$.

4-Misol. Arifmetik progressiyada $a_8 = 130$ va $a_{12} = 166$. n - hadining formulasini toping.

Yechim. (4) formuladan foydalanib topamiz:

$$a_8 = a_1 + 7d, a_{12} = a_1 + 11d.$$

a_8 va a_{12} larning berilgan qiymatlarini qo'yib, a_1 va d ga nisbatan tenglamalar sistemasini hosil qilamiz:

$$\begin{cases} a_1 + 7d = 130 \\ a_1 + 11d = 166 \end{cases}$$

Ikkinchi tenglamadan birinchi tenglamani ayirib, quyidagini hosil qilamiz;

$$4d=36, d=9.$$

Demak, $a_1 = 130 - 7d = 130 - 63 = 67$.

Progressiya n - hadi formulasini yozamiz:

$$a_n = 67 + 9(n - 1) = 67 + 9n - 9 = 58 + 9n.$$

5-Misol. 1 dan 100 gacha bo'lgan barcha natural sonlar yig'indisini toping.

Yechim. Bu yig'indini ikki xil usul bilan yozamiz:

$$S=1+2+3+\dots+99+100$$

$$S=100+99+\dots+3+2+1$$

Bu tengliklarni hadlab qo'shamiz:

$$2S=101+101+101+\dots+101+101 \quad 100 \text{ ta qo'shiluvchi}$$

Shuning uchun $2S=101 \cdot 100$, $S=101 \cdot 50=5050$.

6-Misol. Agar $38+35+32+\dots+(-7)$ yig'indining qo'shiluvchilari arifmetik progressiyaning ketma-ket hadlari bo'lsa, shu yig'indini toping.

Yechim. Shartga ko'ra $a_1 = 38$, $d=-3$, $a_n = -7$. Endi $a_n = a_1 + (n-1)d$

formulani qo'llab, $-7=38+(n-1)(-3)$ ni hosil qilamiz, bundan $n=16$.

$S_n = \frac{a_1+a_n}{2}n$ formula bo'yicha topamiz: $S_{16} = \frac{38-7}{2} \cdot 16 = 248$.

7-Misol. Yig'indi 153 ga teng bo'lishi uchun 1 dan boshlab nechta ketma-ket natural sonlarni qo'shish kerak?

Yechim. Sonlarning natural qatori — ayirmasi $d=1$ bo'lgan arifmetik progressiya.

Shartga ko'ra $a_1 = 1$, $S_n = 153$. Dastlabki n ta had yig'indisi formulasini quyidagicha o'zgartiramiz:

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} n = \frac{a_1 + a_1 + (n-1)d}{2} n = \frac{2a_1 + (n-1)d}{2} n$$

Berilganlardan foydalanib, noma'lum n ga nisbatan tenglama hosil qilamiz:

$$153 = \frac{2 \cdot 1 + (n-1) \cdot 1}{2} n$$

bundan $306 = 2n + (n-1) \cdot n$, $n^2 + n - 306 = 0$.

Bu tenglamani yechib, n ni topamiz:

$$n_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+1224}}{2} = \frac{-1 \pm 35}{2},$$

$$n_1 = -18, n_2 = 17.$$

Qo'shiluvchilar soni manfiy bo'lishi mumkin emas, shuning uchun $n = 17$.

8-Misol. Agar $b_1 = 81$ va $q = \frac{1}{3}$ bo'lsa, geometrik progressiyaning yettinchi hadini toping.

Yechim. $b_n = b_1 q^{n-1}$ formulaga ko'ra:

$$b_7 = 81 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{7-1} = \frac{81}{3^6} = \frac{1}{9}.$$

9-Misol. 486 soni 2, 6, 18, ... geometrik progressiyaning hadi. Shu hadning nomerini toping.

Yechim. Aytaylik, n —izlangan nomer bo'lsin. $b_1 = 2$, $q=3$ bo'lgani uchun

$b_n = b_1 q^{n-1}$ formulaga ko'ra:

$$486 = 2 \cdot 3^{n-1}, \quad 243 = 3^{n-1}, \quad 3^5 = 3^{n-1},$$

bundan $n-1=5$, $n=6$.

10-Misol. 6, 2, $\frac{2}{3}$, ... geometrik progressiya dastlabki beshta hadining yig'indisini toping.

Yechim. Bu progressiyada $b_1 = 6$, $q = \frac{1}{3}$. (3) formula bo'yicha topamiz:

$$S_5 = \frac{6 \cdot \left(1 - \left(\frac{1}{3}\right)^5\right)}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{6 \cdot \left(1 - \frac{1}{243}\right)}{\frac{2}{3}} = \frac{6 \cdot 242 \cdot 3}{2 \cdot 243} = \frac{242}{27}$$

11-Misol. Agar $b_3 = -1$, $q = \frac{1}{7}$ bo'lsa, cheksiz kamayuvchi geometrik progressiya yig'indisini toping.

Yechim. $n=3$ bo'lganda $b_n = b_1 q^{n-1}$ formulani qo'llasak, $-1 = b_1 \left(\frac{1}{7}\right)^{3-1}$,

$-1 = b_1 \cdot \frac{1}{49}$ hosil bo'ladi, bundan $b_1 = -49$.

$$S = \frac{b_1}{1-q} = \frac{-49}{1-\frac{1}{7}} = 57 \frac{1}{6}$$

12-Misol. Cheksiz kamayuvchi geometrik progressiya formulasidan foydalanib,

$a=0,(15) = 0,151515 \dots$ Cheksiz davriy o'nli kasrni oddiy kasr shaklida yozing.

Yechim: Berilgan cheksiz kasr taqribiy qiymatlarining quyidagi ketma-ketligini

tuzamiz:

$$a_1 = 0,15 = \frac{15}{100},$$

$$a_2 = 0,1515 = \frac{15}{100} + \frac{15}{100^2},$$

$$a_3 = 0,151515 = \frac{15}{100} + \frac{15}{100^2} + \frac{15}{100^3}.$$

Taqribiy qiymatlarni bunday yozish berilgan davriy kasrni cheksiz kamayuvchi

geometrik progressiya yig'indisi shaklida tasvirlash mumkinligini ko'rsatadi :

$$a = \frac{15}{100} + \frac{15}{100^2} + \frac{15}{100^3} + \dots$$

formulaga ko'ra: $a = \frac{\frac{15}{100}}{1-\frac{1}{100}} = \frac{15}{99} = \frac{5}{33}.$

Xulosa

Birinchi bobda sonli ketma-ketlik tushunchasi, ta'riflari va ularga doir turli-xil misollar, Arifmetik progressiya ta'riflari, umumiy xossalari va misollar keltirilgan.

Geometrik progressiya ta'riflari, umumiy xossalari va ularga oid misollar keltirib o'tilgan. Bundan tashqari Cheksiz kamayuvchi geometrik progressiyaning o'nli davriy kasrlarga tadbir'i yoritib berilgan. Arifmetik va geometrik progressiya formulalariga doir turli misollar yechib ko'rsatilgan.

II bob. Arifmetik va geometrik progressiyalarga oid testlarni yechish.

2.1. Arifmetik progressiyalarga oid testlarni yechish usullari.

1. Arifmetik progressiyada $a_1 = 5$; $d = 2$ bo'lsa, a_7 ni toping.

- A) 12 B) 18 C) 17 D) 10

Yechish: 1-xossadan $a_7 = a_1 + 6d$ ni olamiz. a_1 va d lar o'rniga berilganlarni qo'yib,

$$a_7 = 5 + 6d, \quad a_7 = 5 + 12 = 17; \text{ Javob: } 17 \text{ (C) .}$$

2-usul: $a_1 = 5$; $d=2$ bo'lgan progressiyani tuzamiz:

5; 7; 9; 11; 13; 15; 17. Bundan ko'rinib turibdiki $a_7 = 17$.

2. Arifmetik progressiyada $a_1 = 3$; $d = 4$ bo'lsa, a_9 ni toping.

- A) 36 B) 35 C) 39 D) 34

Yechim: 1-xossadan $a_9 = a_1 + 8d$ ni olamiz. a_1 va d lar o'rniga berilganlarni qo'yib $a_9 = 3 + 8 \cdot 4 = 35$ Javob: 35 (C)

3. Arifmetik progressiyada $a_2 = 5$; $a_3 = 8$ bo'lsa, shu progressiyaning ayirmasini toping.

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 6

Yechim: $a_2 = 5$, $a_3 = 8$ bo'lsa, 2-xossadan $a_3 - a_2 = (3 - 2)d$, $8 - 5 = d$, $d = 3$

Javob: 3 (B).

4. Agar arifmetik progressiyada $a_1 + a_9 = 20$ bo'lsa, $a_7 + a_3$ ni toping.

- A) 16 B) 15 C) 20 D) 25

Yechim: 4-xossadan foydalansak $1 + 9 = 7 + 3$ bundan $a_1 + a_9 = a_7 + a_3$,

$$a_1 + a_9 = 20 \rightarrow a_7 + a_3 = 20. \text{ Javob: } 20 \text{ (C)}$$

5. Agar arifmetik progressiyada $a_9 - a_1 = 32$ bo'lsa, d ni toping.

- A) 6 B) 5 C) 2 D) 4

Yechim: $a_n - a_m = (n - m)d$ xossadan foydalansak,

$$a_9 - a_1 = (9 - 1)d = 8d = 32 ; d=4$$

Javob: 4 (D)

6. (96-9-78) Arifmetik progressiyada $a_4 - a_2 = 4$ va $a_7 = 14$. Shu progressiyaning beshinchi hadini toping.

- A) 12 B) 8 C) 7 D) 10

Yechish: 2-xossadan hamda birinchi shartdan $2d = 4$ ni olamiz. Yana 2-xossadan foydalanamiz:

$$a_7 - a_5 = 2d , a_5 = a_7 - 2d = 14 - 4 = 10; \text{ Javob: } a_5 = 10 \text{ (D)}$$

7. (96-1-27) Arifmetik progressiyada $a_2 = 12$ va $a_5 = 3$. Shu progressiyaning o'ninchi hadini toping.

- A)-6 B) 0 C) -12 D) -30

$$\text{Yechim: } a_5 = a_2 + 3d \text{ ekanligidan } d \text{ ni topamiz } d = \frac{a_5 - a_2}{3} = \frac{3 - 12}{3} = -3 \text{ va}$$

$$a_{10} = a_2 + 8d \text{ yoki } a_{10} = a_5 + 5d = 3 + 5 \cdot (-3) = -12$$

Javob: $a_{10} = -12$ (C)

8. (98-12-36) Arifmetik progressiya uchun quyidagi formulalardan qaysilari to'g'ri?

$$1) a_1 - 2a_2 + a_3 = 0 \quad 2) a_1 = a_3 - a_2 \quad 3) n = \frac{a_n - a_1 + d}{d}$$

A) 1; 3

B) 1

C) 2

D) 1; 2

Yechim: berilgan ifodalarni soddalashtiramiz 1) $a_1 - 2(a_1 + d) + a_1 + 2d = 0$

$$a_1 - 2a_1 - 2d + a_1 + 2d = 0 ; \quad 0=0 \text{ demak ifoda to'g'ri}$$

$$2) a_1 = a_1 + 2d - a_1 - d; a_1 = d ? \text{ ifoda xato.}$$

$$3) n = \frac{a_1 + (n-1)d - a_1 + d}{d} = \frac{a_1 + nd - d + d - a_1}{d} = n \text{ tenglik to'g'ri,}$$

Demak 1; 3 ifodalar to'g'ri Javob: 1; 3 (A)

9. (00-5-32) Arifmetik progressiyada $a_2 = 9$ va $a_{26} = 105$ bo'lsa, shu progressiya birinchi hadi va ayirmasining o'rta proporsional qiymatini toping.

A) 20

B) 4,5

C) $2\sqrt{5}$

D) 9

$$\text{Yechim: } a_{26} = a_2 + 24d \quad 105 = 9 + 24d, \quad d = \frac{96}{24} = 4 \text{ endi, } a_1 = a_2 - d = 9 - 4 = 5$$

$$\text{demak } a_1 = 5, \quad d=4; \text{ ularning o'rta proporsional qiymati } \sqrt{a_1 \cdot d} = \sqrt{5 \cdot 4} = 2\sqrt{5}$$

Javob: $2\sqrt{5}$ (C)

10. (00-10-22) 4; 9; 14; ... arifmetik progressiyaning sakkizinchi hadi to'rtinchi hadidan nechtaga ortiq ?

A) 16

B) 18

C) 20

D) 22

Yechim: 1-usul: ko'rinib turibdiki, $a_1 = 4, \quad d=5$; ketma-ketlikni davom ettiramiz:

4; 9; 14; 19; 24; 29; 34; 39... $a_8 = 39$ ekan, a_4 esa 19 ga teng. Ularning ayirmasi

$$a_8 - a_4 = 20.$$

2-usul: ketma-ketlikda $d=a_2 - a_1 = 5$, $a_8 - a_4 = 4d$; $4d=20$.

3-usul: $a_1 = 4$ ga $d=5$ ekanligidan a_8 ni topamiz $a_8 = a_1 + 7d = 4 + 7 \cdot 5 = 39$

$a_4 = a_1 + 3d = 4 + 3 \cdot 5 = 19$; $a_8 - a_4 = 39 - 19 = 20$ Javob: 20 (C)

11. (02-4-16) Arifmetik progressiyada $a_1 = 3$ va $d = 2$ bo'lsa, $a_1 - a_2 + a_3 - a_4 + \dots + a_{25} - a_{26} + a_{27}$ ning qiymatini hisoblang.

A) 31 B) 30 C) 29 D) 28

Yechim: $a_1 - a_2 = a_1 - (a_1 + d) = a_1 - a_1 - d = -d$,

$a_3 - (a_3 + d) = a_3 - a_3 - d = -d$ shu tartibda davom ettirsak,

$-d - d - d - \dots - d + a_{27} = -13d + a_1 + 26d = a_1 + 13d = 3 + 13 \cdot 2 = 29$

Javob: 29 (C)

12. (02-9-18) $-\frac{1}{4}; -\frac{1}{5} \dots$; arifmetik progressiyaning nechta hadi manfiy?

A) 10 B) 6 C) 5 D) 7

Yechish: Demak, $a_1 = -\frac{1}{4}$, $a_2 = -\frac{1}{5}$ U holda progressiyaning ayirmasi

$$d = -\frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{1}{20}$$

1-qoidadan $a_n = -\frac{1}{4} + (n-1)\frac{1}{20}$ ekanligi kelib chiqadi. Masala shartiga ko'ra

$a_n = -\frac{1}{4} + (n-1)\frac{1}{20} < 0$ tengsizlikning yechimi bo'lgan eng katta natural sonni topishimiz kerak. Bu chiziqli tengsizlikning yechimi $n < 6$ dir. Demak, arifmetik progressiyaning 5 ta hadi manfiy ekan. Javob: 5(C).

13. (02-11-38) Arifmetik progressiyaning to'rtinchi hadi va o'n birinchi hadlari mos

ravishda 2 va 30 ga teng. Shu progressiyaning uchinchi va o'ninchi hadlari yig'indisini toping.

- A) 16 B) 18 C) 24 D) 28

Yechim: demak $a_4 = 2$, $a_{11} = 30$, $a_{11} = a_4 + 7d$ $30=2+7d$; $d=4$

$$a_3 + a_{10} = a_4 + a_{11} - 2d = 2 + 30 - 2 \cdot 4 = 24 \text{ Javob: } 24 \text{ (C)}$$

14. (03-2-67) Kinoteatrning birinchi qatorida 21 ta o'rin bor. Har bir keyingi qatorda o'rinlar soni oldingi qatordagidan 2 tadan ko'p. 40 –qatorda nechta o'rin bor?

- A) 42 B) 80 C) 99 D) 100

Yechim: masala shartiga ko'ra $a_1 = 21$, $d=2$; a_{40} ni topish talab etilyapti

$$a_{40} = a_1 + 39d = 21 + 39 \cdot 2 = 99 \text{ Javob: } 99 \text{ (C)}$$

15. (03-3-36) Arifmetik progressiyada $a_2 + a_5 - a_3 = 10$ va $a_1 + a_6 = 17$ bo'lsa, uning o'ninchi hadini toping.

- A) 24 B) 26 C) 28 D) 29

$$\text{Yechim: } \begin{cases} a_2 + a_5 - a_3 = 10 \\ a_1 + a_6 = 17 \end{cases} \quad \begin{cases} a_1 + d + a_1 + 4d - a_1 - 2d = 10 \\ a_1 + a_1 + 5d = 17 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1 + 3d = 10 \\ 2a_1 + 5d = 17 \end{cases}; \quad a_4 = 10; a_1 + 2d = 7, a_3 = 7, d = a_4 - a_3 = 3;$$

$$a_{10} = a_4 + 6d = 10 + 6 \cdot 3 = 28$$

Javob: $a_{10} = 28$ (C)

16. Arifmetik progressiyada $a_1 = 1$, $a_5 = 5 + x$ va $a_{15} = 10 + 3x$ bo'lsa, a_{39} ni toping.

A) -53

B) -54

C) -55

D) -56

Yechim: Demak, $a_1 = 1$; $a_5 = 5 + x$; $a_{15} = 10 + 3x$, u holda ushbu progressiyaning ayirmasi $d = \frac{5+x-1}{4} = 1 + \frac{x}{4}$ va $d = \frac{10+3x-(5+x)}{10} = \frac{5+2x}{10} = \frac{1}{2} + \frac{1}{5} \cdot x$ ni tenglashtirib, x ni topib olamiz. $1 + \frac{x}{4} = \frac{x}{5} + \frac{1}{2}$; $\frac{x}{4} - \frac{x}{5} = \frac{1}{2} - 1$; $\frac{x}{20} = -\frac{1}{2}$ $x = -10$ ligi kelib chiqadi. Va $a_{39} = a_1 + 38d$ ko'rinishida 1-xossadan foydalanib yozish mumkin;

$$a_{39} = 1 + 38 \left(1 + \frac{x}{4}\right) = 39 + \frac{19x}{2} = 39 + \left(-\frac{190}{2}\right) = 39 - 95 = -56$$

Javob: -56 (D)

17. Agar $a_1; a_2; a_3; \dots a_n$ sonlar arifmetik progressiya tashkil qilsa,

$\frac{1}{a_1 a_2} + \frac{1}{a_2 a_3} + \frac{1}{a_3 a_4} + \dots + \frac{1}{a_n a_{n-1}}$ yig'indini toping.

Yechim: ushbu ifodani quydagi ko'rinishda yozsak bo'ladi:

$$\frac{1}{d} \left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} \right) + \frac{1}{d} \left(\frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_3} \right) + \dots + \frac{1}{d} \left(\frac{1}{a_{n-1}} - \frac{1}{a_n} \right) = \frac{1}{d} \left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_n} \right)$$

ko'rinishda soddalashadi.

$$\frac{1}{d} \left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_n} \right) = \left(\frac{a_n - a_1}{a_1 a_n} \right) \frac{1}{d} = \frac{(a_1 + (n-1)d - a_1)}{a_1 a_n} \cdot \frac{1}{d} = \frac{1}{d} \cdot \frac{(n-1)d}{a_1 a_n} = \frac{n-1}{a_1 a_n}$$

Javob: $\frac{n-1}{a_1 a_n}$ (E)

18. (97-4-27) Arifmetik progressiyaning dastlabki 6 ta hadlari 7; $a_2; a_3; a_4; a_5$ va 22 bo'lsa, $a_2 + a_3 + a_4 + a_5$ ni hisoblang.

A) 65

B) 60

C) 82

D) 58

Yechish. Shartga ko'ra $a_1 = 7$, $a_6 = 22$ ekan. Arifmetik progressiyaning

4-xossasiga ko'ra $a_2 + a_5 = a_3 + a_4 = a_1 + a_6 = 7 + 22 = 29$;

U holda $a_2 + a_3 + a_4 + a_5 = 29 + 29 = 58$; Javob: 58 (D).

Dastlabki n ta hadi yig'indisiga oid misollar.

19. (96-3-27) Arifmetik progressiya uchinchi va to'qqizinchi hadlarining yig'indisi 8 ga teng. Shu progressiyaning dastlabki 11 ta hadi yig'indisini toping.

A) 22 B) 33 C) 44 D) 55

Yechish. Shartga ko'ra $a_3 + a_9 = 8$; 4-xossaga ko'ra $a_1 + a_{11} = a_3 + a_9 = 8$;
5-xossaga ko'ra $S_{11} = \frac{a_1 + a_{11}}{2} \cdot 11 = \frac{8}{2} \cdot 11 = 44$; Javob: 44 (C).

20. (96-10-29) Arifmetik progressiyada $a_2 = 10$ va $a_5 = 22$; Shu progressiyaning dastlabki sakkizta hadining yig'indisini toping.

A) 162 B) 170 C) 115 D) 160

Yechish. Shartga ko'ra $a_2 = 10$ va $a_5 = 22$;

$\begin{cases} a_2 = a_1 + d \\ a_5 = a_1 + 4d \end{cases}$ formulaga ko'ra $\begin{cases} 10 = a_1 + d \\ 22 = a_1 + 4d \end{cases}$ sistemani yechib quyidagi

natijani olamiz: $a_1 = 6$ va $d = 4$; 3-xossaga ko'ra $S_8 = \frac{a_1 + a_8}{2} \cdot n = \frac{6 + 34}{2} \cdot 8 = 160$;
Javob: 160 (D).

21. 98-11-75) (a_n) arifmetik progressiyada $a_1 = 3$, $a_{60} = 57$ bo'lsa, progressiyaning dastlabki 60 ta hadi yig'indisi qanchaga teng bo'ladi?

Yechish. Shartga ko'ra $a_1 = 3$, $a_{60} = 57$; 3-xossaga ko'ra

$S_8 = \frac{a_1 + a_8}{2} \cdot n = \frac{3 + 57}{2} \cdot 60 = 1800$; Javob: 1800 (D).

A) 1500 B) 3423/2 C) 1600 D) 1800

22. (00-4-22) Arifmetik progressiyaning beshinchi hadi 6 ga teng. Uning dastlabki to'qqizta hadi yig'indisini toping.

- A) 36 B) 48 C) 54 D) 45

Yechish. 3-xossaga ko'ra $\frac{a_1+a_9}{2} = a_5 = 6$, 5-xossaga ko'ra

$$S_9 = \frac{a_1+a_9}{2} \cdot 9 = 6 \cdot 9 = 54; \text{ Javob: } 54 \text{ (C)}$$

23. (00-7-25) Arifmetik progressiyaning birinchi va to'qqizinchi hadlari yig'indisi 64 ga teng. Shu progressiyaning dastlabki 9 ta hadlari yig'indisi va beshinchi hadi ayirmasini toping.

- A) 256 B) 260 C) 270 D) 208

Yechish. Shartga ko'ra $a_1 + a_9 = 64$; 1- formuladan $a_n = a_1 + d(n - 1)$ ga ko'ra $a_1 + a_1 + 8d = 64$; $a_1 + 4d = 32$ (1) ga erishamiz;

$$S_9 - a_5 = \frac{a_1 + a_9}{2} \cdot 9 - (a_1 + 4d) = \frac{2a_1 + 8d}{2} \cdot 9 - a_1 - 4d = 8(a_1 + 4d)$$

ga erishamiz, bunga (1) ni keltirib qo'ysak $8 \cdot 32 = 256$; Javob: 256 (A)

24. (08-106-27) Arifmetik progressiyaning dastlabki 16 ta hadi yig'indisi 528 ga va $a_{16} = 63$; Shu progressiyaning ayirmasini toping.

- A) 7 B) 4 C) 5 D) 6

Yechish. Shartga ko'ra $S_{16} = 528$ va $a_{16} = 63$; 3-xossaga ko'ra

$$S_n = \frac{a_1+a_n}{2} \cdot n \text{ dan foydalansak } 528 = \frac{a_1+63}{2} \cdot 16 \text{ bundan } a_1 = 3 \text{ ga erishamiz } 63 = 3 + 15d; d = 4; \text{ Javob: } 4 \text{ (B)}$$

25. (08-122-27) Arifmetik progressiyaning oltinchi hadi 17 ga, dastlabki 16 ta hadi yig'indisi 392 ga teng. Shu progressiyaning 9-hadini toping.

- A) 24 B) 26 C) 13 D) 18

Yechish. Shartga ko'ra $a_6 = 17$ va $S_{16} = 392$; 3-xossaga ko'ra

$$\begin{cases} \frac{2a_1+15d}{2} \cdot 16 = 392 \\ a_1 + 5d = 17 \end{cases}; \text{ sistemadan noma'lumlarni topib quydagilarga erishamiz.}$$

$a_1 = 2$ va $d = 3$; 1- formuladan $a_n = a_1 + d(n - 1)$ ga ko'ra $a_9 = 2 + 8 \cdot 3 = 26$; Javob: 26(B)

26. (97-2-36) (a_n) arifmetik progressiyaning dastlabki n ta hadi yig'indisi 120 ga teng. Agar $a_3 + a_{n-2} = 30$ bo'lsa, yig'indida nechta had qatnashgan?

- A) 6 B) 10 C) 8 D) 12

Yechish: 4-xossaga ko'ra $a_1 + a_n = a_3 + a_{n-2} = 30$ Shartga ko'ra

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{30}{2} \cdot n = 15n = 120$$

Bu yerdan $n = 8$ ni olamiz. Javob: 8 (C).

27. (08-126-27) 25 va 4 sonlari orasiga shu sonlar bilan arifmetik progressiya tashkil etadigan bir nechta son joylashtirilgan. Agar joylashtirilgan sonlarning yig'indisi 87 ga teng bo'lsa, nechta had joylashtirilgan.

- A) 6 B) 11 C) 12 D) 9

Yechish: $a_1 = 4$ va $a_n = 25$; $S_n = 29 + 87 = 116$; $25 = 4 + d(n - 1)$;

$$d(n - 1) = 21; \text{ 3-xossaga ko'ra } 116 = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n;$$

$$\frac{2 \cdot 4 + 21}{2} \cdot n = 116; n = 8 \text{ demak biz izlayotgan } n_o = n - 2 = 8 - 2 = 6;$$

Javob: 6 (A).

28. (98-8-27) Arifmetik progressiyaning uchinchi hadi 8 ga, to'rtinchi hadi 5 ga va dastlabki bir nechta hadlari yig'indisi 28 ga teng. Yig'indida nechta had qatnashgan?

A) 10 B) 7 C) 11 D) 8

Yechish: $a_3 = 8$, $a_4 = 5$ va $S_n = 28$; 3-xossaga ko'ra $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$ va

1- formuladan $a_n = a_1 + d(n - 1)$ ga ko'ra $d = -3$ va

$$a_1 = 14; \frac{2 \cdot 14 - 3(n-1)}{2} n = 28; \text{ bu tenglikdan}$$

$n=7$ natijaga erishamiz; Javob: 7 (B).

29. (03-12-63) 10; 15; 20; ... arifmetik progressiyaning dastlabki nechta hadining yig'indisi 2475 ga teng bo'ladi?

A) 40 B) 25 C) 30 D) 35

Yechish: Shartga ko'ra $a_1 = 10$, $d = 5$ va $S_n = 2475$; $S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n$

formulaga ko'ra $2475 = \frac{2 \cdot 10 + 5(n-1)}{2} \cdot n$; bu tenglikdan $n = 30$; natijaga erishamiz;

Javob: 30 (C).

30. (97-7-27) 100 dan katta bo'lmagan 4 ga karrali barcha natural sonlarning yig'indisini toping.

A) 1250 B) 1300 C) 1120 D) 1000

Yechish: Ma'limki, 4 ga karrali sonlar $4n$; $n = 1; 2; 3; \dots$ shaklda bo'lib, ular arifmetik progressiya tashkil qiladi. Bu progressiya uchun $a_n = 4n$ dir. Bundan tashqari $a_{25} = 100$ Demak,

$$S_{25} = \frac{4+100}{2} \cdot 25 = 52 \cdot 25 = 1300 \text{ Javob: } 1300 \text{ (B).}$$

31. (97-6-17) $a_n = 4n-2$ formula bilan berilgan ketma-ketlikning dastlabki 50 ta hadi yig'indisini toping.

- A) 4500 B) 5050 C) 3480 D) 5000

Yechish: $n \in N$ lar uchun $a_1 = 2$, $a_{50} = 198$; 5- xossaga ko'ra

$$S_{50} = \frac{2+198}{2} \cdot 50 = 5000; \text{ Javob: } 5000 \text{ (D).}$$

32. (97-11-17) Hadlari $b_n = 3n-1$ formula bilan berilgan ketma-ketlikning dastlabki 60 ta hadining yig'indisini toping.

- A) 4860 B) 4980 C) 5140 D) 5430

Yechish: $n \in N$ lar uchun $a_1 = 2$, $a_{50} = 179$; 5- xossaga ko'ra

$$S_{60} = \frac{2+179}{2} \cdot 60 = 5430; \text{ Javob: } 5430 \text{ (D).}$$

33. (02-11-37) 9 ga bo'lganda, qoldig'i 4 ga teng bo'ladigan barcha ikki xonali sonlarning yig'indisini toping.

- A) 527 B) 535 C) 536 D) 522

Yechish: Bizga ma'lumki, 9 ga bo'lganda, qoldig'i 4 ga teng bo'ladigan birinchi ikki xonali son $a_1 = 13$, oxirgi ikki xonali son esa $a_n = 94$, bu sonlar orasida 1- xossaga ko'ra bu qonuniyatga tushadigan $n = 10$ ta ikki xonali son mavjud, ularning yig'indisi 5- xossaga ko'ra:

$$S_{10} = \frac{13+94}{2} \cdot 10 = 535; \text{ Javob: } 535 \text{ (D).}$$

34. (03-1-70) Dastlabki mingta natural sonlarning o'rta arifmetigini toping.

- A) 500 B) 501 C) 501,5 D) 500,5

Yechish: Dastlabki mingta natural sonlarning o'rta arifmetigini topish uchun ularni yig'indisi " S_n "ni " n " soniga nisbatini olamiz ya'ni $\frac{S_n}{n}$ ni topamiz, ularning yig'indisi 5- xossaga ko'ra $S_{1000} = \frac{1+1000}{2} \cdot 1000 = 500500$, bu yerda $n = 1000$;
 $\frac{S_n}{n} = \frac{500500}{1000} = 500,5$ Javob: 500,5 (D).

35. (00-2-11) 25 ta ketma-ket natural sonning yig'indisi 1000 ga teng. Bu sonlarning kichigi nechaga teng bo'ladi?

- A) 30 B) 28 C) 26 D) 27

Yechish: 1-5- xossaga ko'ra $S_n = \frac{2a_1+d(n-1)}{2} \cdot n$ formulalar yordamida a_1 ni topamiz;
 $1000 = \frac{2a_1+1(25-1)}{2} \cdot 25$ bu yerdan $a_1 = 28$ Javob:28 (B).

36. (98-2-18) Arifmetik progressiyada $S_{20} - S_{19} = -30$ va $d = -4$ bo'lsa, a_{25} ning qiymatini toping.

- A) -40 B) -50 C) -48 D) -56

Yechish: 6-qoidaga ko'ra, $a_{20} = S_{20} - S_{19} = -30$ 2-qoidaga ko'ra, $a_{25} - a_{20} = 5d$
 Bu ifodaga $a_{20} = -30$ va $d = -4$ larni qo'yib, $a_{25} = -50$ ni olamiz. Javob: -50 (B).

37. (00-3-44) Arifmetik progressiyaning dastlabki 13 ta hadi yig'indisi 104 ga teng. Yettinchi hadining kvadratini toping.

- A) 25 B) 36 C) 49 D) 64

Yechish: 5-qoidaga ko'ra, $S_n = \frac{2a_1+d(n-1)}{2} \cdot n$;

$$104 = \frac{2a_1+d(13-1)}{2} \cdot 13; \text{ 1-qoidaga ko'ra } a_7 = 8 \text{ kvadrati esa } (a_7)^2 = 64;$$

Javob: 64 (D).

38. (00-5-1) 1 dan 75 gacha bo'lgan toq sonlar yig'indisi qanday raqam bilan tugaydi?

- A) 0 B) 2 C) 3 D) 4

Yechish: $a_1 = 1, a_n = 75$; 5-qoidaga ko'ra $S_{38} = \frac{1+75}{2} \cdot 38 = 14444$; demak 1 dan 75 gacha bo'lgan toq sonlar yig'indisi 4 raqami bilan tugar ekan; Javob: 4 (D)

39. (00-9-13) $y; 3y+5; 5y+10; \dots$ arifmetik progressiyaning dastlabki 8 ta hadi yig'indisi 396 ga teng. y ning qiymatini toping.

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

Yechish: $d = a_n - a_{n-1}$ qoidaga ko'ra $d = 3y + 5 - y = 2y + 5$; 5-qoidaga ko'ra, $S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n$; $396 = \frac{2y + 7(2y+5)}{2} \cdot 8$; $y = 4$; Javob: 4 (C)

40. (01-1-26) Agar soat 1 da bir marta, 2 da ikki marta va h.k 12 da o'n ikki marta zang ursa, bir sutkada necha marta zang uradi?

- A) 72 B) 78 C) 108 D) 156

Yechish: Shartga ko'ra $a_1 = 1, a_{12} = 12$; 5-qoidaga ko'ra

$$S_{12} = \frac{1+12}{2} \cdot 12 = 78. \text{ Javob: } 78 \text{ (B)}$$

41. (01-5-28) Arifmetik progressiya uchun $a_{17} = 2$ ga teng bo'lsa, $S_{21} - S_{12}$ ni toping

- A) 18 B) 15 C) 16 D) 17

Yechish: Shartga ko'ra $a_{17} = 2$; $S_{21} - S_{12} = \frac{2a_1+20d}{2} \cdot 21 - \frac{2a_1+11d}{2} \cdot 12 = \frac{18a_1+288d}{2} = \frac{a_1+16d}{2} \cdot 18 = \frac{a_{17}}{2} \cdot 18 = \frac{2}{2} \cdot 18 = 18$; Javob: 18 (A)

42. (02-4-22) Agar arifmetik progressiya hadlari uchun

$a_1 + a_3 + \dots + a_{19} = a_2 + a_4 + \dots + a_{20} + 10$ tenglik o'rinli bo'lsa, arifmetik progressiyaning ayirmasini toping.

A) 1 B) -1 C) 0 D) -2

Yechish: Shartga ko'ra $a_1 + a_3 + \dots + a_{19} = a_2 + a_4 + \dots + a_{20} + 10$; 1-qoidaga ko'ra $a_n = a_1 + d(n-1)$; $a_1 + a_1 + 2d + \dots + a_1 + 18d = a_1 + d + a_1 + 3d + \dots + a_1 + 19d + 10$;

$$10a_1 + 90d = 10a_1 + 100d + 10; -10d = 10; d = -1; \text{Javob: } -1 \text{ (B)}$$

43. (03-5-27) Arifmetik progressiyaning oltinchi hadi 10 ga, dastlabki 16 ta hadining yig'indisi 200 ga teng. Bu progressiya ning 12-hadini toping.

A) 16 B) 14 C) 18 D) 20

Yechish: Shartga ko'ra $a_6 = 10$; $S_{16} = 200$

$$\begin{cases} \frac{2a_1+15d}{2} \cdot 16 = 200 \\ a_1 + 5d = 10 \end{cases}; a_1 = 5, d = 1; \text{1- qoidaga ko'ra}$$

$$a_n = a_1 + d(n-1); a_{12} = 5 + 11 = 16; \text{Javob: } 16 \text{ (A)}$$

44. (03-8-50) Agar arifmetik progressiyada $a_1 + a_2 + \dots + a_{16} + a_{17} = 136$ bo'lsa, $a_6 + a_{12}$ ni hisoblang.

A) 16 B) 10 C) 12 D) 14

Yechish: 7-xossaga ko'ra, $S_n = a_{\text{mar}} \cdot n$ (n—toq son)

Demak, $136 = a_8 \cdot 17$, $a_8 = 8$, $a_6 + a_{12} = 2a_8 = 16$,

Javob: 16 (A)

2.2. Geometrik progressiyalarga oid testlarni yechish usullari.

1. Agar geometrik progressiyada $b_1 = 2$; $q = 3$ bo'lsa, b_5 ni toping.

A) 162 B) 158 C) 120 D) 254

Yechish: 1-xossaga ko'ra $b_5 = b_1 q^4$ Endi b_1 va q larning qiymatlari qo'yib $b_5 = 2 \cdot 3^4 = 2 \cdot 81 = 162$ ni olamiz. Javob: 162 (A).

2. Agar geometrik progressiyada $b_2 = 1$; $q = 2$ bo'lsa, $b_5 - b_4$ ni hisoblang.

Yechish: $b_2 = 1$, $q = 2$ $b_5 - b_4 = b_1 q^4 - b_1 q^3 = 1 \cdot 2^4 - 1 \cdot 2^3 = 8$

Javob: 8 (D)

A) 2 B) 5 C) 4 D) 8

3. Geometrik progressiyada $b_3 b_5 = 64$ bo'lsa, b_4 ni toping.

Yechish: $b_3 b_5 = 64$ bo'lsa $b_4 = \sqrt{b_3 b_5}$, $b_4 = \sqrt{64} = \pm 8$

Javob: C) ± 8

A) 8 B) -8 C) ± 8 D) 4

4. Agar ishorasi almashinuvchi geometrik progressiyada $b_3 = 4$; $b_7 = 9$ bo'lsa, b_5 ni toping.

Yechish: $b_3 = 4$; $b_7 = 9$, $b_n = \sqrt{b_{n-k}b_{n+k}}$ ekanligidan $b_5 = \sqrt{b_3b_7} = \sqrt{4 \cdot 9} = \pm 6$

Ishora almashinuvchi deganligi uchun javob -6 bo'ladi.

Javob: B) -6

A) 2 B) -6 C) 6 D) 5

5. (98-4-21) Nolga teng bo'lmagan x ; y ; z sonlar ko'rsatilgan tartibda ishorasi o'zgaruvchi geometrik progressiyani, $x+y$; $y+z$; $z+x$ sonlar esa arifmetik progressiyani tashkil etadi. Geometrik progressiyaning maxrajini toping.

A) -2 B) -1 C) -3 D) -4

Yechish: Geometrik progressiyaning maxraji q bo'lsin. U holda $y = qx$, $z = q^2x$. Endi $x + y$, $y+z$, $z+x$ sonlar arifmetik progressiya tashkil etganligi uchun $2(y+z) = x+y+z+x$; ya'ni $y+z = 2x$ bo'ladi. y ; z larning o'rniga ularning ifodalarini qo'yib $qx+q^2x-2x = 0$ tenglamani, bu yerdan esa $x(q^2+q-2) = 0$ ekanini topamiz. Masala shartiga ko'ra x teng emas 0; shuning uchun $q^2+q-2 = 0$ bo'ladi. Uning ildizlari $q_1 = 1$, $q_2 = -2$. Geometrik progressiyaning ishorasi o'zgaruvchiligidan $q = -2$ ekani kelib chiqadi. Javob: -2 (A).

6. (08-120-27) O'suvchi geometrik progressiyaning birinchi hadi 2 ga, yettinchi va to'rtinchi hadlarining ayirmasi 1404 ga teng. Shu progressiyaning maxrajini toping.

Yechish: $b_1=2$ $b_7 - b_4=1404$ $q=?$ $b_1q^6-b_1q^3=1404$

$2q^6-2q^3-1404=0$, $q^6-q^3-702=0$, $q^3=27$ o'suvchi bo'lganligi uchun $q=3$

Javob: B) 3

A) 2 B) 3 C) $2\sqrt{2}$ D) 4

7. (97-9-87) Geometrik progressiyaning dastlabki 6 ta hadi 2; b_2 ; b_3 ; b_4 ; b_5 va 486 bo'lsa, $b_2 + b_3 + b_4 + b_5$ ni hisoblang.

Yechish: $b_6=486$, $b_1=2$ $2 \cdot q^5=486$, $q^5=243$, $q=3$

$$S_6 = \frac{2(1-3^6)}{1-3} = 728, \quad 2 + b_2 + b_3 + b_4 + b_5 + 486 = 728, \quad b_2 + b_3 + b_4 + b_5 = 240$$

Javob: D) 240

A) 200 B) 260 C) 230 D) 240

8. (98-7-38) Quyidagi ketma-ketliklardan qaysilari geometrik progressiyaning tashkil etadi?

Yechish: oldingi xossalarga ko'ra 1;3 Javob: A) 1;3

$$1) a_n = 2x^n \quad 2) c_n = ax^{n+1} \quad 3) b_n = \left(\frac{3}{5}\right)^n$$

A) 1;3 B) 2;3 C) hech biri D) 1;2;3

9. (00-2-21) Nechanchi hadidan boshlab -8; 4;-2; ... geometrik progressiya hadlarining absolyut qiymati 0,001 dan kichik bo'ladi?

$$\text{Yechish: } -8; 4; -2; \dots, \quad b_1 = -8, \quad q = -\frac{1}{2} \quad -8 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^{n-1} \leq \frac{1}{1000}$$

$$(-2)^3 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^{n-1} = \frac{1}{1024}, \quad (-2)^3 \cdot (-2)^{1-n} = (-2)^{10}, \quad 4-n=10, \quad n=14$$

Javob: D) 14

A) 16 B) 12 C) 15 D) 14

10. (00-10-23) 64; 32; 16; ... geometrik progressiyaning to'qqizinchi hadi oltinchi hadidan nechtaga kam?

A) 1,025 B) 1,5 C) 1,25 D) 1,75

Yechish: Berilgan geometrik progressiyada $b_1 = 64$; $b_2 = 32$; Bu yerdan $q = \frac{1}{2}$ ni olamiz. U holda 1-xossadan $b_6 = b_1 \cdot q^5 = \frac{64}{32} = 2$; $b_9 = b_1 q^8 = \frac{64}{256} = \frac{1}{4}$;

Ularning farqi $b_9 - b_6 = 2 - 0,25 = 1,75$; Javob: 1,75 (D).

11. (02-4-23) Agar geometrik progressiya hadlari uchun

$b_1 b_3 \dots b_{13} = \frac{b_2 b_4 \dots b_{14}}{128}$ tenglik o'rinli bo'lsa, progressiyaning maxrajini toping.

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

Yechish: $b_1 b_3 \dots b_{13} = \frac{b_2 b_4 \dots b_{14}}{128}$, $\frac{b_2 b_4 \dots b_{14}}{b_1 b_3 \dots b_{12}} = 128$, $q^7 = 128$, $q = 2$

Javob: B) 2

12. (03-12-66) O'suvchi geometrik progressiyaning birinchi hadi 3 ga, yettinchi va to'rtinchi hadlarining ayirmasi 168 ga teng. Shu progressiyaning maxrajini toping.

A) 3 B) $\frac{3}{2}$ C) $\sqrt{7}$ D) 2

Yechish: $b_1 = 3$, $b_7 - b_4 = 168$, $q^6 - q^3 - 56 = 0$, $b_1 q^6 - b_1 q^3 = 168$,
 $3q^6 - 3q^3 - 168 = 0$, $q^3 = 8$, $q^3 = -7$, $q = 2$

Javob: D) 2

3-4-xossalariga oid misollar.

13. (00-9-40) x ning qanday qiymatlarida 0,(16); x va 0,(25) sonlar ishoralari almashinuvchi geometrik progressiyaning ketma-ket keluvchi hadlari bo'ladi?

A) 0,(20) B) $\pm 0,(20)$ C) -0,(20) D) -0,(21)

Yechish: Geometrik progressiyaning ishora almashinuvchiligidan $x < 0$ ekani, 3-xossasidan esa $x^2 = 0,16 \cdot 0,25 = \frac{16}{99} \cdot \frac{25}{99}$ ekani kelib chiqadi. Shuning uchun

$$x = -\frac{4 \cdot 5}{99} = -\frac{20}{99} = -0,20 \quad \text{Javob: } -0,20 \text{ (C).}$$

14. (96-6-37) Geometrik progressiyada $b_2 b_3 b_4 = 216$ bo'lsa, uning uchinchi hadini toping.

- A) 12 B) 8 C) 4 D) 6

Yechish: $b_2 b_3 b_4 = 216$, $b_3 = ?$, $b_2 b_4 = b_3^2$, $b_3^3 = 216$, $b_3 = 6$

Javob: 6 (D)

15. (00-7-26) Barcha hadlari musbat bo'lgan geometrik progressiyaning birinchi hadi 2 ga, beshinchi hadi 18 ga teng. Shu progressiyaning beshinchi va uchinchi hadlari ayirmasini toping.

- A) 10 B) 12 C) 8 D) 11

Yechish: $b_1 = 2$, $b_5 = 18$, $b_3 = \sqrt{b_5 * b_1} = \sqrt{18 * 2} = 6$, $b_5 - b_3 = ?$

$$b_5 - b_3 = 18 - 6 = 12 \quad \text{Javob: B) 12}$$

16. (02-8-9) 3 va 19683 sonlari o'rtasiga 7 ta shunday musbat sonlar joylashtirilganki, hosil bo'lgan to'qqizta son geometrik progressiya tashkil etsin. 5-o'rinda turgan son nechaga teng?

- A) 243 B) 343 C) 286 D) 729

Yechish $b_1 = 3$, $b_9 = 19683$

$$b_5 = \sqrt{b_1 * b_9} = \sqrt{3 * 19683} = 243 \quad \text{Javob: 243 (A)}$$

Dastlabki n ta hadi yig'indisiga oid misollar.

17. Geometrik progressiyada $b_1 = 3$; $q = 2$ Shu progressiyaning daslabki oltita hadining yig'indisini toping.

- A) 63 B) 189 C) 126 D) 184

Yechish: 5-xossaga ko'ra $S_6 = \frac{b_1(1-q^6)}{1-q} = \frac{3(1-2^6)}{1-2} = 3 \cdot 63 = 189$ Javob: 189 (B).

18. 81; 27; 9; ... geometrik progressiyaning nechta hadining yig'indisi 121 ga teng bo'ladi.

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6

Yechish: $b_1 = 81$ $q = \frac{1}{3}$ $S_n = 121$

$$121 = \frac{81(1-(\frac{1}{3})^n)}{1-\frac{1}{3}}, \quad 1 - (\frac{1}{3})^n = \frac{242}{243}, \quad (\frac{1}{3})^n = \frac{1}{243}, \quad n = 5$$

Javob: C) 5

19. Geometrik progressiyada $b_6 - b_1 = 84$; $q = 3$ Shu progressiyaning daslabki beshta hadining yig'indisini toping.

- A) 63 B) 89 C) 42 D) 21

Yechish: $b_6 - b_1 = 84$, $q = 3$, $b_1 \cdot (q^5 - 1) = 84$, $S_5 = \frac{b_1(1-q^5)}{1-q} = \frac{84}{3-1} = 42$

Javob: C) 42

20. (97-12-35) Daslabki beshta hadining yig'indisi -62 ga, dastlabki oltita hadining yig'indisi -126 ga va maxraji 2 ga teng geometrik progressiyaning birinchi hadini toping.

- A) -1 B) -3 C) -4 D) -2

Yechish: $S_5 = -62$, $S_6 = -126$ ekanidan 7-xossaga ko'ra: $b_6 = S_6 - S_5 = -126 + 62 = -64$ ni topamiz. $q = 2$ va $b_6 = b_1 q^5$ ekanidan $b_1 \cdot 2^5 = -64$, bundan esa $b_1 = -2$ ni hosil qilamiz. Javob: -2 (D).

21. (99-1-23) Geometrik progressiyaning yig'indisini toping.

$$\sqrt{5}, 1, \frac{1}{\sqrt{5}}, \dots$$

A) $\frac{5}{\sqrt{5}-1}$ B) $\frac{6\sqrt{5}}{5}$ C) $\sqrt{5}$ D) 4,16

Yechish: Berilgan ketma-ketlik cheksiz kamayuvchi geometrik progressiya bo'lib, bunda $b_1 = \sqrt{5}$ va $q = \frac{1}{\sqrt{5}}$. U holda 7-formulaga ko'ra $S = \frac{\sqrt{5}}{1 - \frac{1}{\sqrt{5}}}$. Javob : $\frac{5}{\sqrt{5}-1}$ (A).

22. O'suvchi arifmetik progressiyaning dastlabki uchta hadining yig'indisi 21 ga teng. Agar bu progressiya dastlabki ikkita hadining har biridan 1 ayirilsa va uchinchi hadiga 2 qo'shilsa, hosil bo'lgan bu uchta son geometrik progressiya tashkil qiladi. Hosil bo'lgan geometrik progressiya dastlabki sakkizta hadining yig'indisini toping.

Yechimi: a_1 – arifmetik progressiyaning birinchi hadi, d –uning

ayirmasi bo'lsin. U holda $S_3 = \frac{2a_1+2d}{2} \cdot 3 = 21$ yoki $a_1 + d = 7$ ga ega bo'lamiz.

Shartga ko'ra: $a_1 - 1$, $a_1 + d$, $a_1 + 2d + 2$ geometrik progressiyaning ketma-ket uchta hadi. Bundan $(a_1 + d - 1)^2 = (a_1 + 2d + 2)(a_1 - 1)$, bu yerda $a_1 = 7 - d$ almashtirishdan va qavslarni ochishdan so'ng $d^2 + 3d - 18 = 0$ kvadrat tenglamaga kelamiz, bu yerda $d_1 = 3$, $d_2 = -6$. Shartni faqat $d_1 = 3$ qanoatlantiradi, u holda $a_1 = 4$. Bundan $b_1 = a_1 - 1 = 3$, $b_2 = a_1 + d - 1 = 6$ ga, va demak, $q=2$ ga ega bo'lamiz. Nihoyat, quyidagiga ega bo'lamiz: $S_8 = \frac{b_1(q^8-1)}{q-1} = \frac{3(2^8-1)}{2-1} = 765$.

23. Istalgan sondagi hadlarining yig'indisi shu son kvadratining to'rtlanganiga teng bo'lgan arifmetik progressiya dastlabki oltita hadining yig'indisini toping.

Yechimi: $4n^2 = \frac{2a_1+d(n-1)}{2} \cdot n$ yoki $2a_1 - d = (8-d)n$.

Oxirgi tenglik a_1 , d ning ma'lum qiymatlarida va n ning istalgan qiymatlarida bajarilishi kerak. Bu faqat $d=8$ bo'lgandagina mumkin bo'ladi. demak, $a_1 = 4$, bundan $S_6 = \frac{2a_1+5d}{2} \cdot 6 = 144$ ekanini topamiz.

24. Istalgan n da biror sonli $\{u_n\}$ ketma-ketlik dastlabki n ta hadining yig'indisi $S_n = n^2 + 2n$ formula bilan ifodalanishi ma'lum. Shu ketma-ketlikning 9- hadini toping va $\{u_n\}$ ketma-ketlik arifmetik progressiya bo'lishini isbotlang.

Yechimi: ketma-ketlikning n -hadini u_n bilan belgilaymiz u holda

$S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n$; $S_{n+1} = S_n + u_{n+1}$ yoki $u_{n+1} = S_{n+1} - S_n$. Bundan $u_9 = S_9 - S_8 = 9^2 + 18 - 8^2 - 16 = 19$ keyin ketma-ketlikning istalgan ikkita qo'shni hadlarining ayirmasini ko'rib chiqamiz: $u_{n+1} - u_n = (S_{n+1} - S_n) - (S_n - S_{n-1}) = (n+1)^2 + 2(n+1) - 2n^2 - 4n + (n-1)^2 + 2(n-1) = 2$. Bu $\{u_n\}$ ketma-ketlik ayirmasi $d = 2$ bo'lgan arifmetik progressiya ekanini anglatadi.

25. Agar $|x| < 0,5$ ekani ma'lum bo'lsa, $1+2x+4x^2+\dots+(2x)^n+\dots= 3,4-1,2x$ tenglamani yeching.

Yechimi: Tenglamani chap qismi cheksiz kamayuvchi geometrik progressiyaning yig'indisi bo'ladi, bunda $|x| < 0,5$ bo'lgani uchun $b_1 = 1$ va $|q| = |2x| < 1$.

$$1+2x+4x^2+\dots=\frac{1}{1-2x}; \frac{1}{1-2x} = 3,4 - 1,2x; (3,4-1,2x)(1-2x)=1; 2,4x^2-8x+2,4=0$$

$3x^2 - 10x + 3 = 0$, bundan $x_1 = 3$, $x_2 = \frac{1}{3}$. Shartni faqat $x = \frac{1}{3}$ ildiz qanoatlantiradi. Javob: $x = \frac{1}{3}$.

Xulosa

Ikkinchi bobning birinchi paragrafida arifmetik progressiyalarga oid turli xil testlarni yechishning turli metodlari keltirib o'tildi. Ikkinchi paragrafida esa geometrik progressiyalarga doir misollar ishlab ko'rsatildi. Misollarni ishlashda turli metodlar orqali yechimlar ko'rsatildi.

Xotima.

BMI ning I bobida progressiya tushunchasi, progressiyaning umumiy xossalari, progressiyaning xossalariga oid testlarni, misollarni yechish usullari, Arifmetik va geometrik progressiyalarga oid misollar;

II bobida esa Arifmetik progressiyalarga oid testlarni yechish usullari, Geometrik progressiyalarga oid testlarni yechish usullari o'rganildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. I.A.Karimov .“Tarixiy xotirasiz kelajak yo’q”, T:, “O’zbekiston” 1998 y.
2. I.A.Karimov.“Yuksak ma’naviyat yengilmas kuch”, T, “Ma’naviyat” 2008y.
3. I.A.Karimov. “Barkamol avlod-O’zbekiston taraqqiyotining poydevori” Sharq-nashriyot. Toshkent-1998y.
4. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining “Oliy ta’lim tizimini yanada rivojlantirish chora tadbirlari to’g’risida” gi qarori. 2017-yil 20-aprel.
5. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Таълим тўғрисида”ги ва “Кадрлар тайёрлаш дастурида”ги қонуни 1997-йил, 29-август.
6. A.Gaziyev, I.Israilov, M.Yaxshiboyev Funksiyalar va grafiklar. “Vorish-nashriyot” Tosh. 2006.
7. Karim Muhammedov “Matematikadan qo’llanma”. “Sharq”, T.,2008
8. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Таълим тўғрисида”ги ва “Кадрлар тайёрлаш дастурида”ги қонуни 1997-йил, 29-август.
9. A.U.Abduhamidov, H. A. Nasimov, U.M.Nosirov, J.H.Husanov “Algebra va matematik analiz asoslari”. I qism “O’qituvchi” T 2006
10. P.Азимов, Н.Шербоев, Ш.Мирзахамидов, А.Каримова “Математика” (“Алгебра ва анализ асослари”) “Ўқитувчи” Тош 1992
11. F.Usmonov, R.Isomov, B. Xo’jayev “Matematikadan qo’llanma ”, “Yangi asr avlodi”. T.2006
12. Matematikadan mavzulashtirilgan testlar to’plami 1996-2016. Buxoro 2016

Foydalanilgan web saytlar

1. www.ziynet.uz Axborot tarmog’i sayti.
2. www.refetlar.uz kur ishi va diplom ishlari sayti.