

VEKTORLAR VA ULAR USTIDA AMALLAR.

Gavharova Muxayyo Mahkambayevna

Annotatsiya

Kundalik hayotimizda: institutning eng keksa o'qituvchisining yoshi nechada?; ma'lum quduqdan bir kecha-kunduzda qancha neft olinadi?; fakultet talabalari bir kunda qancha paxta teradi?; Bobomurod traktorchini bir kunda qancha yer haydaydi?; korxona bir kunda necha metr mato ishlab chiqardi?; xonadagi havoning harorati qanday; bir dona to'la ochilgan paxta ko'sagining massasi qancha?; ishchi bir kunda qancha g'isht terdi?; zavod bir kecha-kunduzda qancha neftni qayta ishlaydi? kabi savollarga duch kelamiz. Bu savollarning barchasiga bitta aniq son yordamida to'liq javob olish mumkin. Boshqacha aytganda bu yerda miqdor o'zining faqatgina son qiymati bilan to'la aniqlanadi. O'zining son qiymati bilan to'liq aniqlanadigan miqdorlar skalyar miqdorlar deyiladi. Uzunlik, yuza, hajm va harorat skalyar miqdorga misol bo'la oladi. Shunday miqdorlar ham uchraydiki, ularni faqatgina son qiymati orqali to'liq aniqlab bo'lmaydi. Masalan: Qarshi shahridan 70km/soat tezlik bilan chiqqan avtomobil bir soatdan keyin qaerda bo'ladi? degan savolga birgina 70 km/soat yordamida javob berib bo'lmaydi. Agarda masalaning shartiga yo'nalish tayinlansa, uni hal etish mumkin. Ya'ni Qarshi shahridan 70 km/soat tezlik bilan Qarshi-Samarqand yo'nalishi bo'yicha harakatlanayotgan avtomobil bir soatdan keyin qaerda bo'ladi? deyilsa, bu savolga to'liq javob berish mumkin. Son qiymatidan tashqari ma'lum yo'nalishga ega bo'lgan miqdorlar vektor miqdorlar deyiladi. Harakat tezligi, tezlanish, kuch, magnit va elektr maydonining kuchlanganligi kabi kattaliklar vektor miqdorga misol bo'ladi.

2.2. Vektor tushunchasi. Vektor kattalik (miqdor) lar vektor ko'rinishida tasvirlanadi. 6.1-ta'rif. Yo'nalgan kesma vektor deyiladi. Boshlanish (bosh) nuqtasi A va oxirgi nuqtasi B bo'lgan vektorni $\overrightarrow{AB}$ (yoki $\vec{AB}$) kabi yozish qabul qilingan. Ba'zan vektorni bitta harf bilan $\vec{a}$ (yoki $\vec{p}$) kabi belgilanadi. A va B nuqtalar orasidagi masofa $\overrightarrow{AB}$ vektorining uzunligi deyiladi. $\overrightarrow{AB}$ vektorining uzunligini uning moduli ham deb yuritiladi va $|\overrightarrow{AB}|$ ko'rinishda belgilanadi. Boshi oxiri bilan ustma-ust tushgan vektor nol vektor deb ataladi va $\vec{0}$ (yoki 0) bilan belgilanadi. Demak, $\vec{AA}=\vec{0}$ –

nol vektor. Nol vektorning moduli 0 ga teng bo'lib, uning yo'nalishi aniq emas. BA vektor AB vektorga qarama-qarshi vektor deyiladi. a ρ vektorga qarama-qarshi vektor- a ρ kabi belgilanadi. Uzunligi 1 ga teng vektor birlik vektor deyiladi va a ρ vektorga mos (shu o'qda yotadi hamda u bilan bir xil yo'nalishga ega) birlik vektor a ρ 0 kabi belgilanadi. 6.2-ta'rif. Bitta to'g'ri chiziqda yoki parallel to'g'ri chiziqlarda yotuvchi a ρ va b ρ vektorlar kollinear vektorlar deyiladi (18-chizma). 18-chizma 6.3-ta'rif. Bitta tekislikda yoki parallel tekisliklarda yotuvchi vektorlar komplanar vektorlar deb aytiladi. 6.4-ta'rif. Kollinear a ρ va b ρ vektorlar bir xil yo'nalgan hamda bir xil uzunlikka ega bo'lsa, teng deyiladi (a ρ = b ρ kabi yoziladi) (18b-chizma). Ta'rifga binoan berilgan vektorni o'z-o'ziga parallel ko'chirish natijasida unga teng vektor hosil bo'ladi. Boshqacha aytganda vektorni uzunligi va yo'nalishini o'zgartirmagan holda uni fazoning bir nuqtasidan boshqa bir nuqtasiga ko'chirish mumkin ekan. Bunday vektorlar erkin vektorlar deyiladi. Biz faqatgina erkin vektorlar bilan ish ko'ramiz. 2.3. Vektorlar ustida chiziqli amallar. Matematikada vektor tushunchasi son tushunchasiga nisbatan murakkab tushuncha. Sonlar ustida bajariladigan barcha amallarni vektorlar ustida bajarib bo'lmaydi. Masalan ko'paytirish, bo'lish, darajaga ko'tarish, ildiz chiqarish kabi amallarni vektorlar ustida bajarish mumkin emas. Vektorlar ustida chiziqli amallar deb, vektorlarni qo'shish, ayirish hamda vektorlarni songa ko'paytirish amallariga aytiladi. 1. Vektorlarni qo'shish. Noldan farqli ikkita a ρ va b ρ vektorlarni olamiz. Ixtiyoriy 0 nuqtani olib $OA = a$ ρ vektorni yasaymiz, so'ngra A nuqtaga $AB = b$ ρ vektorni qo'yamiz. Ikkita a ρ va b ρ vektorlarning yig'indisi a ρ + b ρ deb birinchi qo'shiluvchi a ρ vektorning boshini ikkinchi qo'shiluvchi b ρ vektorning oxiri bilan tutashtiruvchi OB vektorga aytiladi. (19a -chizma). Vektorlarni bunday qo'shish usuli uchburchak usuli deyiladi. 19- chizma. Uchta a ρ , b ρ va c ρ vektorlarning yig'indisi a ρ + b ρ + c ρ deb birinchi qo'shiluvchi a ρ vektorni oxiriga ikkinchi qo'shiluvchi b ρ vektorni boshini qo'yib, so'ngra ikkinchi qo'shiluvchi vektorning oxiriga uchinchi c ρ qo'shiluvchi vektorning boshini qo'yib birinchi a ρ vektorning boshi bilan uchinchi c ρ vektorning oxirini tutashtirish natijasida hosil bo'lgan vektorga aytiladi (19b -chizma). Vektorlarni bu xilda qo'shish qo'shiluvchilar soni har qanday bo'lganda ham yaroqlidir. Endi vektorlarni

qo'shishning boshqa bir usuli bilan tanishamiz. $OA = a \rho$ va $OC = b \rho$ vektorlarni yig'indisini topish uchun bu vektorlarni tomon hisoblab OABC parallelogramm yasaymiz. Parallelogrammning O uchidan o'tkazilgan diagonali OB vektor, $a \rho$ va $b \rho$ vektorlarni yig'indisini ifodalaydi. Vektorlarni bunday qo'shish usuli parallelogramm qoidasi deb ataladi (19d -chizma).

2. Vektorlarni ayirish. $a \rho$ va $b \rho$ vektorlarni ayirmasi $a \rho - b \rho$ deb $b \rho$ vektor bilan yig'indisi $a \rho$ vektorni beradigan $c \rho$ vektorga aytiladi. Demak $a \rho - b \rho$ ayirmani topish uchun $a \rho$ vektor bilan $b \rho$ vektorga qarama-qarshi $-b \rho$ vektorni yig'indisini topish lozim ekan. $OA = a \rho$ va $OC = b \rho$ vektorlarni ayirmasini topish uchun bu vektorlarni tomon hisoblab, yasalgan OABC parallelogrammning C uchidan o'tkazilgan diagonali CA vektorni topish lozim. Ayirma vektorda yo'nalish «ayriluvchidan» dan «kamayuvchi» ga qarab yo'naladi (19e -chizma).

3. Vektorni songa ko'paytirish. Noldan farqli $a \rho$ vektorning $m \neq 0$ songa ko'paytmasi deb, $a \rho$ vektorga kollinear, uzunligi $m a \rho$ ga teng bo'lgan, $m > 0$, bo'lganda $a \rho$ vektor bilan bir xil yo'nalgan, $m < 0$ bo'lganda esa unga qarama-qarshi yo'nalgan hamda $m a \rho$ bilan belgilanadigan vektorga aytiladi (20-chizma).

20-chizma Izoh. 1. Istalgan $a \rho$ vektorni uning uzunligi $a \rho$ bilan unga mos $a \rho 0$ birlik vektorni ko'paytmasi shaklida tasvirlash mumkin, ya'ni $a \rho = a \rho \cdot 0 a \rho$. 2. $a \rho$ va $b \rho$ ($b \rho \neq 0$) kollinear vektorlar uchun shunday yagona λ son mavjud bo'lib $a \rho = \lambda b \rho$ tenglik o'rinli bo'ladi. Haqiqatan, $a \rho = a \rho \cdot 0 a \rho$, $b \rho = b \rho \cdot 0 b \rho$ vektorlarni kollinearligidan $0 a \rho = \pm 0 b \rho$ ekanligi kelib chiqadi. U holda $a \rho = \pm a \rho 0 b \rho = \pm b a \rho b \rho$ yoki $\pm b a \rho = \lambda$ belgilashni kiritsak $a \rho = \lambda b \rho$ hosil bo'ladi. Shunday qilib vektorlarni qo'shish, ayirish hamda vektorni songa ko'paytirish natijasida vektor hosil bo'lar ekan. Vektorlar ustida chiziqli amallar quyidagi xossalarga ega. 1. $a \rho + b \rho = b \rho + a \rho$ (21a -chizma); 2. $(a \rho + b \rho) + c \rho = a \rho + (b \rho + c \rho)$ (21b -chizma); 3. $m(a \rho + b \rho) = m a \rho + m b \rho$. 4. $a \rho + 0 = a \rho$; 5. $a \rho + (-a \rho) = 0$; 6. $a \rho \cdot 1 = a \rho$; 7. $(m+n) \cdot a \rho = m a \rho + n a \rho$, m va n haqiqiy sonlar; 8. $(m \cdot n) \cdot a \rho = m \cdot (n a \rho) = n(m a \rho)$. 21-chizma.

2.4. Ikki vektor orasidagi burchak tushunchasi. Fazoda $a \rho$ va $b \rho$ vektorlar berilgan bo'lsin. Fazoda ixtiyoriy 0 nuqtani olib $OA = a \rho$ va $OB = b \rho$ vektorlarni yasaymiz. 5-tarif. $a \rho$ va $b \rho$ vektorlar orasidagi burchak deb OA va OB vektorlardan birini ikkinchisi bilan ustma-ust

tushishi uchun burilishi lozim bo'lgan φ ($0 \leq \varphi \leq \pi$) burchakka aytiladi. a va b vektor bilan λ o'q orasidagi burchak deganda a va b vektor bilan λ o'qda joylashgan va y bilan bir xil yo'nalgan 0 va ρ birlik vektor orasidagi burchak tushiniladi. a va b vektorlar orasidagi burchak ($a \wedge b$) kabi belgilanadi.

2.5. Vektorning o'qqa proeksiyasi va uning xossalari.

Fazoda λ o'q va AB vektor berilgan bo'lsin. A va B nuqtalardan bu o'qqa perpendikulyar tushirib perpendikulyarning asoslarini mos ravishda A_1 va B_1 orqali belgilaymiz. A_1B_1 vektor AB vektorning λ o'qdagi tashkil etuvchisi yoki komponenti deb ataladi (22-chizma). λ_1 va λ_2 sonlar A_1 va B_1 nuqtalarning λ o'qdagi koordinatalari bo'lsin. 6-ta'rif. $\lambda_2 - \lambda_1$ ayirma AB vektorning λ o'qqa proeksiyasi deb ataladi. AB vektorning λ o'qqa proeksiyasi $\lambda_{pr} AB$ kabi belgilanadi. Shunday qilib AB vektorning λ o'qqa proeksiyasi deb vektorning boshi A va oxiri B nuqtalarning λ o'qdagi proeksiyalari A_1 va B_1 nuqtalar orasidagi masofaga aytilar ekan. Bu masofa vektor bilan o'qning yo'nalishi mos tushganda «+» ishora bilan aks holda «-» ishora bilan olinadi. Proeksiyani tarifidan AB vektor o'qqa perpendikulyar bo'lganda uning o'qqa proeksiyasi nolga teng bo'lishi kelib chiqadi. (22-chizma)

Proeksiyaning asosiy xossalarini keltiramiz:

- a vektorning λ o'qqa proeksiyasi a vektor uzunligini bu vektor bilan o'q orasidagi φ burchak kosinusiga ko'paytmasiga teng, yani $\lambda_{pr} a = a \cos \varphi$. Bu 23a -chizmadan ko'rinib turibdi.
- Ikki vektor yig'indisining o'qqa proeksiyasi qo'shiluvchi vektorlarning shu o'qqa proeksiyalari yig'indisiga teng, yani $\lambda_{pr} (a + b) = \lambda_{pr} a + \lambda_{pr} b$. Bu 23b -chizmadan ko'rinib turibdi.
- Vektor a ni λ songa ko'paytirganda uning o'qqa proeksiyasi ham shu songa ko'payadi, yani $\lambda_{pr} (\lambda a) = \lambda \cdot \lambda_{pr} a$ (23d -chizma). Boshqacha aytganda skalyar ko'paytuvchini proeksiya belgisidan chiqarish mumkin ekan. $\lambda_2 - \lambda_1 = \lambda_{pr} AB > 0$, $\lambda_2 - \lambda_1 = \lambda_{pr} AB = 0$, $\lambda_2 - \lambda_1 = \lambda_{pr} AB < 0$. 22-chizma. 23-chizma. Endi AB vektorning λ o'qdagi tashkil etuvchi A_1B_1 vektorni proeksiya orqali ifodalaymiz. 0 va ρ birlik vektor bo'lsin. U holda $A_1B_1 = \lambda_{pr} AB \cdot 0$ (6.1) bo'lishi ravshan. Izoh. Vektorning boshqa vektor yo'nalishiga proeksiyasi ham xuddi vektorning o'qqa proeksiyasi kabi aniqlanadi.

2.6. Vektorni koordinata o'qlaridagi tashkil etuvchilari bo'yicha yoyish. Oxyz fazoda to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasini olaylik.

O'qlarning har birida boshi koordinatalar boshida bo'lib yo'nalishi o'qning musbat yo'nalishi bilan ustma-ust tushadigan birlik vektorklarni olamiz va ularni i, j, k lar orqali belgilaymiz. Bu yerdagi i 0x o'qqa mos, j 0y o'qqa mos va k 0z o'qqa mos birlik vektorlar. Demak i, j, k birlik vektorlar o'zaro perpendikulyar va nokomplanar. 7-ta'rif. Uchta i, j, k vektorlar sistemasi dekartning to'g'ri burchakli bazisi yoki ortlar deb ataladi. ρ fazodagi ixtiyoriy vektor bo'lsin. Shu vektorni i, j, k ortlar orqali ifodalash mumkinmi? Agar mumkin bo'lsa u ifodani qanday topish mumkin? degan savollarga javob topishga harakat qilamiz. ρ vektorni o'z-o'ziga parallel ko'chirib uning boshini koordinatalar boshiga joylashtiramiz. $\rho = OM$ vektorning oxiri M nuqtadan koordinata tekisliklariga parallel tekisliklar o'tkazamiz. Natijada diagonallaridan biri OM vektordan iborat parallelepipedga ega bo'lamiz. 24- chizmadan vektorlarni qo'shish qoidasiga binoan $\rho = OM_1 + M_1 \rho + \rho M$ ga ega bo'lamiz. $M_1 \rho = OM_2$, $\rho M = OM_3$ bo'lgani uchun $\rho = OM_1 + OM_2 + OM_3$ (6.2) bo'ladi. OM_1, OM_2 va OM_3 vektorlar mos ravishda $\rho = OM$ vektorni 0x, 0y va 0z o'qlardagi tashkil etuvchilari bo'lganligi uchun ular (6.1) formulaga ko'ra $OM_1 = \rho \cdot i$, $OM_2 = \rho \cdot j$, $OM_3 = \rho \cdot k$ (6.3) bo'ladi. $\rho = OM$ vektorning 0x, 0y, 0z o'qlardagi proeksiyalarini mos ravishda ax, ay, az lar orqali belgilasak (6.2) va (6.3) formulalarga asoslanib $\rho = ax \cdot i + ay \cdot j + az \cdot k$ (6.4) formulaga ega bo'lamiz. 24-chizma. Shunday qilib fazodagi istalgan ρ vektorni yagona usul bilan dekart bazisi i, j, k orqali (6.4) ko'rinishda ifodalash mumkin ekan. (6.4) ρ vektorni uning koordinatalar o'qlaridagi tashkil etuvchilari orqali yoyilmasidir. Bu yoyilmani har xil qo'llanmalarda har xil nomlar bilan yuritiladi. Masalan uni vektorni ortlar, dekart bazisi, vektorni proeksiyalari va koordinatalari orqali yoyilmasi deb ham yuritiladi. Faraz qilaylik vektorning oxiri M nuqta x, y, z koordinatalarga ega bo'lsin. U holda $\rho = OM$ vektorning koordinata o'qlaridagi proeksiyalari $ax=x, ay=y, az=z$ bo'lib (6.4) yoyilma $\rho = x \cdot i + y \cdot j + z \cdot k$ (6.5) ko'rinishga ega bo'ladi. Vektorning koordinata o'qlaridagi proeksiyalarini uning koordinatalari deb ham ataladi. O'qlardagi proeksiyalari ax, ay, az ga teng ρ vektorni $\rho \{ax, ay, az\}$ yoki $\rho = \{ax; ay; az\}$ ko'rinishda yozamiz. ax - ρ vektorning absissasi, ay - ordinatasi, az - applikatasi deb ataladi. Shunday qilib boshi koordinatalar boshida

bo'lgan $\vec{a} = \vec{OM}$ vektor bilan uni oxiri M nuqta bir xil koordinatalarga ega bo'lar ekan. $\vec{OM}$ vektor M nuqtaning radius-vektori deyiladi. Izoh: Bundan buyon vektor berilgan yoki vektor topilsin deyilganda vektorning koordinatalari berilganligini yoki vektorni koordinatalarini topish lozimligini tushuniladi.

2.7. Koordinatalari orqali berilgan vektorlar ustida chiziqli amallar. Agar vektorlarning koordinata o'qlaridagi proeksiyalari (vektorning koordinatalari) malum bo'lsa, u holda bu vektorlar ustidagi qo'shish, ayirish va vektorni songa ko'paytirishi amallarini ularning proeksiyalari ustidagi arifmetik amallar bilan almashtirish mumkin. Vektorlar $\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$, $\vec{b} = b_x \vec{i} + b_y \vec{j} + b_z \vec{k}$ yoyilmalari yordamida berilgan bo'lsin. U holda $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_x \pm b_x) \vec{i} + (a_y \pm b_y) \vec{j} + (a_z \pm b_z) \vec{k}$, $\lambda \vec{a} = \lambda a_x \vec{i} + \lambda a_y \vec{j} + \lambda a_z \vec{k}$, ya'ni vektorlarni qo'shganda (ayirganda) ularning mos koordinatalari qo'shiladi (ayiriladi), vektorni songa ko'paytirganda uning barcha koordinatalari shu songa ko'paytiriladi.

1-misol. $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - \vec{j} + 4\vec{k}$ vektorlar berilgan. Ularning yig'indisi va ayirmasi topilsin. Yechish. Vektorlarning mos koordinatalarini qo'shib $\vec{a} + \vec{b} = (2+3)\vec{i} + (3-1)\vec{j} + (-2+4)\vec{k} = 5\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$ vektorga va mos koordinatalarini ayirib $\vec{a} - \vec{b} = (2-3)\vec{i} + (3-(-1))\vec{j} + (-2-4)\vec{k} = -\vec{i} + 4\vec{j} - 6\vec{k}$ vektorga ega bo'lamiz.

2- misol. $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} - 3\vec{k}$ vektor 4 ga ko'paytirilsin. Yechish. Vektorning har bir koordinatalarini 4 ga ko'paytirib $4\vec{a} = 8\vec{i} + 20\vec{j} - 12\vec{k}$ vektorni hosil qilamiz.

2.8. Vektorning uzunligi. Fazoda vektor $\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$ yoyilmasi yordamida berilgan bo'lib uning uzunligi $|\vec{a}|$ ni topish talab etilsin. Qaralayotgan holda (24-chizma) $\vec{a} = \vec{OM}$ vektor qirralari shu vektorning koordinata o'qlaridagi tashkil etuvchilari $\vec{OM}_1$, $\vec{OM}_2$ va $\vec{OM}_3$ dan iborat parallelepipedning diagonallaridan biri ekanligi aytilgan edi. To'g'ri burchakli parallelepiped diagonalining kvadrati uning qirralari kvadratlarning yig'indisiga teng bo'lishi ma'lum. Shunga ko'ra $|\vec{a}|^2 = |\vec{OM}|^2 = |\vec{OM}_1|^2 + |\vec{OM}_2|^2 + |\vec{OM}_3|^2$, yoki $|\vec{OM}_1| = a_x$, $|\vec{OM}_2| = a_y$ va $|\vec{OM}_3| = a_z$ bo'lgani uchun $|\vec{a}|^2 = a_x^2 + a_y^2 + a_z^2$, bundan vektorni o'zunligini topish formulasi $|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$ (6.6) ni hosil qilamiz.

3-misol. $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$ vektorni uzunligi topilsin? Yechish. Misolda $a_x=6$, $a_y=3$, $a_z=-2$ bo'lgani uchun (6.6) formulaga binoan $|\vec{a}| = \sqrt{6^2 + 3^2 + (-2)^2} = \sqrt{36 + 9 + 4} = 7$ bo'ladi. Izoh. $\vec{a}$ vektor Oxy tekislikda qaralsa bu holda vektorning applikatasi nolga teng bo'lganligi sababli vektor

$\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j}$ yoyilmaga ega hamda uning uzunligi $|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$ kabi topiladi. $\vec{i}, \vec{j}$ birlik vektorlari tekislikda Dekart bazisini tashkil etadi. a_x – absissaga va a_y - ordinataga ega bo'lgan $\vec{a}$ vektorni $\vec{a} = \{a_x, a_y\}$ yoki $\vec{a} = \{a_x; a_y\}$ kabi yoziladi. Endi vektorlar nazariyasidan foydalanib analitik geometriyaning ba'zi masalalarini yechamiz.

2.9. Fazodagi ikki nuqta orasidagi masofa. Boshi $A(x_1; y_1; z_1)$, oxiri $B(x_2; y_2; z_2)$ nuqtalarda bo'lgan $\vec{AB}$ vektorni qaraymiz. Vektorning o'qqa proeksiyasining ta'rifiga ko'ra $ox \cap \vec{AB} = x_2 - x_1$, $oy \cap \vec{AB} = y_2 - y_1$, $oz \cap \vec{AB} = z_2 - z_1$ bo'lganligi sababli (6.4) ga binoan $\vec{AB} = (x_2 - x_1)\vec{i} + (y_2 - y_1)\vec{j} + (z_2 - z_1)\vec{k}$ (6.7) formulaga ega bo'lamiz. Demak boshi $A(x_1; y_1; z_1)$ nuqtada, oxiri $B(x_2; y_2; z_2)$ nuqtada bo'lgan $\vec{AB}$ vektorni koordinatalarini topish uchun uning oxirining koordinatalaridan boshini mos koordinatalarini ayirish lozim ekan. (6.6) formulaga binoan vektorning uzunligi $|\vec{AB}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$ (6.8) formula yordamida topiladi. Ana shu formula A va B nuqtalar orasidagi masofani aniqlaydi.

4-misol. $A(4; 3; 2)$ va $B(1; -1; 2)$ nuqtalar orasidagi masofa topilsin. Yechish. Misolda $x_1=4, y_1=3, z_1=2, x_2=1, y_2=-1, z_2=2$ (6.8) formulaga ko'ra $d = |\vec{AB}| = \sqrt{(1-4)^2 + (-1-3)^2 + (2-2)^2} = \sqrt{9+16} = 5$ bo'ladi.

2.10. Fazodagi kesmani berilgan nisbatda bo'lish. Fazoda $A(x_1; y_1; z_1)$ va $B(x_2; y_2; z_2)$ nuqtalar berilgan bo'lsin. $\vec{AB}$ kesmani $\lambda > 0$ nisbatda bo'luvchi $M(x, y, z)$ nuqtani topish talab etilsin, ya'ni $\vec{AB}$ kesmada $AM:MB = \lambda$ munosabatni qanoatlantiruvchi M nuqtani topish talab etilsin. Bu holda $\vec{AM}$ va $\vec{MB}$ vektorlar kollinear bo'lib $AM:MB = \lambda$ yoki $\vec{AM} = \lambda \vec{MB}$ bo'lgani uchun $\vec{AM} = \lambda \vec{MB}$ bo'ladi. (6.7) formulaga binoan $\vec{AM} = (x - x_1)\vec{i} + (y - y_1)\vec{j} + (z - z_1)\vec{k}$, $\vec{MB} = (x_2 - x)\vec{i} + (y_2 - y)\vec{j} + (z_2 - z)\vec{k}$, bo'lgani uchun, hamda vektorni songa ko'paytirganda uning barcha koordinatalari shu songa ko'payishini hisobga olib $\vec{AM} = \lambda \vec{MB}$ tenglikni $(x - x_1)\vec{i} + (y - y_1)\vec{j} + (z - z_1)\vec{k} = \lambda(x_2 - x)\vec{i} + \lambda(y_2 - y)\vec{j} + \lambda(z_2 - z)\vec{k}$ ko'rinishida yozamiz. Bundan teng vektorlarni mos koordinatalari ham teng bo'lishni hisob

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar. 1. Ikki vektorning vektor ko'paytmasi nima? 2. Vektor ko'paytma qanaqa xossaga ega? 3. Vektor ko'paytmani geometrik ma'nosi nima? 4. Vektor ko'paytma qanday topiladi? 5. Parallelogramm va uchburchakni yuzini topish formulasini yozing? 6. Uch vektorni aralash ko'paytmasi deb nimaga aytiladi? 7. Aralash

ko'paytmaning geometrik ma'nosi nima? 8. Aralash ko'paytma qanday topiladi? 9. Aralash ko'paytma yordamida parallelopiped va piramidaning hajmini topish formulasini

Adabiyotlar.

1. Mirzaahmedov M., Rahimqoriyev A. Matematika 7-sinf. Toshkent. 2007 yil.
2. Alimov Sh., Xolmuhammedov O., Mirzaahmedov M., Algebra 8-sinf. Toshkent. 2010-yil.
3. Ismoilov Sh., Qo'chqorov A., Abdurahmonov B., Tengsizliklar-2. Isbotlashning zamonaviy usullari. Toshkent, 2008 yil, 53 bet.