3MAVZU: BAZIS. VEKTORNING BERILGAN BAZISGA NISBATAN KOORDINATALARI.

1-Ta'rif: Vektor fazoning ixtiyoriy $\vec{e}_1, \vec{e}_2 ... \vec{e}_n \in V$ vektorlar chiziqli erkli bo'lib bu vektor fazaning extimollik elementi $\vec{e}_1, \vec{e}_2 ... \vec{e}_n$ vektorlarning chiziqli kambinatsiyasi ko'rinishida ifodalansa, $\vec{e}_1, \vec{e}_2 ... \vec{e}_n$ vektorlarga V vektor fazoning bazisi deyiladi.

2-Ta'rif: Agar vektor fazo bazisining elementlari birlik vektor bo'lib ularning har extimollik ikkitasi ortaganal bo'lsa bunday bazisga ortaganal bazis deyiladi. Ya'ni $|\vec{e}_1| = 1, |\vec{e}_2|, ..., |\vec{e}_n| = 1; \vec{e}_i \perp \vec{e}_j, i \neq j$ ixtiyoriy j lar uchun ($\forall j$ uchun). Bazisning elementlar soniga vektor fa'zoni o'lchovi deyiladi:

$$V_1, V_2, ..., V_n$$

Teorema: V_3 da har qanday to'rtta vektor chiziqli bog'liq deyiladi.

Vektorning berilgan bazisga nisbatan koordinatalari.

$\vec{e}_1, \vec{e}_2 ... \vec{e}_n \in V$ vektor fazodagi bazis bilan teorema ga asosan ixtiyoriy $\vec{a} \in V_3$ vektorni $\vec{a} = x\vec{e}_1 + y\vec{e}_2 + z\vec{e}_3$ ko'rinishida ta'svirlashimiz mumkin. $\vec{a}$ vektorni bunday ko'rinishda ta'svirlanishiga uning bazis boyicha yoyilmasi deyidadi.

Teorema: *V_3 vektor fazodagi ixtiyoriy vektor berilgan $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3\}$ bazis bo'yicha yagona yoyilmaga ega.*

Isbot. Teskarisini faraz qilamiz. $\vec{a}$ vektor $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3\}$ bazisda ikkita yoyilmaga ega bo'lsin. Keyin $\vec{a}_1 = x_1\vec{e}_1 + y_1\vec{e}_2 + z_1\vec{e}_3$ va $\vec{a}_2 = x_2\vec{e}_1 + y_2\vec{e}_2 + z_2\vec{e}_3$ $\vec{a}_1 = \vec{a}_2$; $x_1\vec{e}_1 + y_1\vec{e}_2 + z_1\vec{e}_3 = x_2\vec{e}_1 + y_2\vec{e}_2 + z_2\vec{e}_3$ $(x_1 - x_2)\vec{e}_1 + (y_1 - y_2)\vec{e}_2 + (z_1 - z_2)\vec{e}_3 = 0$

$\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$ vektorlar chiziqli erkli bo'lgani uchun $x_1 - x_2 = 0$ $y_1 - y_2 = 0$ $z_1 - z_2 = 0$ $x_1 = x_2; y_1 = y_2; z_1 = z_2$ yagona yoyilmaga ega.

Ta'rif: *3 yoyilmadagi x, y, z sonlarga $\vec{a}$ vektorning $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$ bazisdagi koordinatalari deyiladi va shunday ko'rinishda bo'ladi:* $\vec{a}(x, y, z)$.

Koordinatalari bilan berilgan vektorlar ustida amallar.

Bizga V_3 vektor $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3\}$ fazoda bazisda $\vec{a}$ va $\vec{b}$ vektorlarning koordinatalari

$\vec{a}(x_1 y_1 z_1) = x_1\vec{e}_1 + y_1\vec{e}_2 + z_1\vec{e}_3$ va $\vec{a}(x_2 y_2 z_2) = x_2\vec{e}_1 + y_2\vec{e}_2 + z_2\vec{e}_3$ ko‘rinishda berilgan bo‘lsin.

Uning bir qator xossalari quyidagicha bo‘ladi:

1) *Tekislikda har qanday ikkita nokollinear vektorlar bazisni tashkil qiladi.*

$\vec{a} \pm \vec{b} = (\vec{a} \pm \vec{b})(x_1 \pm x_2; y_1 \pm y_2; z_1 \pm z_2)$ bo‘lsin.

Isbot:

$$\vec{a} \pm \vec{b} = x_2\vec{e_1} + y_2\vec{e_2} + z_2\vec{e_3} + x_1\vec{e_1} + y_1\vec{e_2} + z_1\vec{e_3} = (x_1 + x_2)\vec{e_1} + (y_1 + y_2)\vec{e_2} + (z_1 + z_2)\vec{e_3} =$$
$$= (\vec{a} + \vec{b})(x_1 + x_2; y_1 + y_2; z_1 + z_2)$$

2) *Fazoda har qanday uchta nokomplanar vektorlar bazisni tashkil qiladi.*

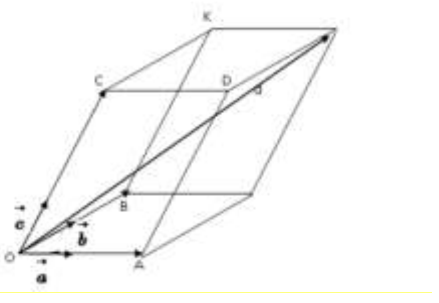
$$\lambda\vec{a} = (\lambda x_1; \lambda y_1; \lambda z_1)$$

Isbot:

$$\lambda\vec{a} = \lambda(x_1\vec{e}_1 + y_1\vec{e}_2 + z_1\vec{e}_3) = \lambda x_1\vec{e}_1 + \lambda y_1\vec{e}_2 + \lambda z_1\vec{e}_3 = (\lambda x_1)\vec{e}_1 + (\lambda y_1)\vec{e}_2 + (\lambda z_1)\vec{e}_3 =$$
$$= (\lambda x_1; \lambda y_1; \lambda z_1)$$

***Teorema**: Uch vektor chiziqli bog‘liq bo‘lishi uchun ularning komplanar bo‘lishi zarur va yetarli.*

Ikkinchi xossani isbotlaymiz: Bizga uchta nokomplanar $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ vektorlar berilgan bo‘lsin. 1-teoremaga ko‘ra ular chiziqli erkli vektorlar tashkil qiladi. Endi ixtiyoriy $\vec{d}$ vektorni olib, uni $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ vektorlar orqali chiziqli ifodalash mumkinligini ko‘rsatamiz



(1.3.1-rasm).

Buning uchun $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ vektorlarning boshlarini O nuqtaga joylashtiramiz va $\vec{d}$ vektorning oxiridan $\vec{a}, \vec{b}$ vektorlar tekisligiga, $\vec{a}, \vec{c}$ vektorlar tekisligiga va $\vec{c}, \vec{b}$ vektorlar tekisligiga parallel tekisliklar o‘tkazamiz. O‘tkazilgan tekisliklarning

$\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ vektorlar yotgan to‘g‘ri chiziqlar bilan kesishish nuqtalarini mos ravishda A, B, C harflar bilan belgilaymiz. Vektorlarni qo‘shish qoidasiga ko‘ra

$$\vec{d} = \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC}$$

tenglikni olamiz.

Bu yerda $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}$ vektorlar mos ravishda $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ vektorlarga kollinear bo‘lganligi uchun shunday λ, μ, ν sonlar mavjudki

$$\overrightarrow{OA} = \lambda\vec{a}\ , \overrightarrow{OB} = \mu\vec{b}\ , \overrightarrow{OC} = \nu\vec{c}$$

tengliklar o‘rinli bo‘ladi. Bu tengliklarni hisobga olib

$$\vec{d} = \lambda\vec{a} + \mu\vec{b} + \nu\vec{c}$$

tenglikni olamiz. Teorema isbotlandi.

***Ta’rif:**. Bizga $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, ..., \vec{e}_n\}$ bazis berilib, $\vec{a}$ vektor uchun*

$$\vec{a} = a_1\vec{e}_1 + a_2\vec{e}_2 + ... + a_n\vec{e}_n$$

tenglik o‘rinli bo‘lsa, $\{a_1, a_2, ..., a_n\}$ sonlar $\vec{a}$ vektorning koordinatalari deyiladi.

***Xossa**. Har bir vektor berilgan bazisda o‘zining koordinatalari bilan yagona ravishda aniqlanadi.*

Berilgan $\vec{a}$ vektor uchun ikkita

$$\vec{a} = a_1\vec{e}_1 + a_2\vec{e}_2 + ... + a_n\vec{e}_n$$

$$\vec{a} = b_1\vec{e}_1 + b_2\vec{e}_2 + ... + b_n\vec{e}_n$$

tengliklar o‘rinli bo‘lsa, ularning birini ikkinchisidan hadma had ayirib

$$\vec{0} = (a_1 - b_1)\vec{e}_1 + (a_2 + b_2)\vec{e}_2 + ... + (a_n + b_n)\vec{e}_n$$

tenglikni hosil qilamiz. Bazisni tashkil qiluvchi $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, ..., \vec{e}_n\}$ vektorlar chiziqli erkli bo‘lganligi uchun $a_1 - b_1 = 0, a_2 - b_2 = 0, ..., a_n - b_n = 0$ munosabat hosil bo‘ladi.

Koordinatalari bilan berilgan vektorlar ustida amallar.

L_3 chiziqli fazodagi $(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3)$ bazisga nisbatan $\vec{a}, \vec{b}$ vektorlar ushbu koordinatalarga ega bo‘lsin:

$$\vec{a}\,(x_1, y_1, z_1) \Rightarrow \vec{a} = x_1\,\vec{e}_1 + y_1\,\vec{e}_2 + z_1\,\vec{e}_3;$$
$$\vec{b}\,(x_2, y_2, z_2) \Rightarrow \vec{b} = x_2\,\vec{e}_1 + y_2\,\vec{e}_2 + z_2\,\vec{e}_3.$$

1. $\vec{a}$ va $\vec{b}$ vektorlarni qo‘shamiz:

$$\vec{a}+\vec{b}=(x_1\vec{e}_1+y_1\vec{e}_2+z_1\vec{e}_3)+(x_2\vec{e}_1+y_2\vec{e}_2+z_2\vec{e}_3).$$

Bu tenglikdan vektorlarni qo‘shish va songa ko‘paytirish amallari xossalariga ko‘ra

$$\vec{a}+\vec{b}=(x_1+x_2)\vec{e}_1+(y_1+y_2)\vec{e}_2+(z_1+z_2)\vec{e}_3\Rightarrow$$
$$\Rightarrow(\vec{a}+\vec{b})=(x_1+x_2,\ y_1+y_2,\ z_1+z_2).$$

Demak, ikki vektor yig‘indisining koordinatalari qo‘shiluvchi vektorlar mos koordinatalarining yig‘indisidan iborat.

2. Shuning singari $\vec{a}-\vec{b}$ ning koordinatalari:

$$(\vec{a}-\vec{b})=(x_1-x_2,\ y_1-y_2,\ z_1-z_2).$$

3. $\vec{a}\{x_1,y_1,z_1\}$ vektoning λ songa ko‘paytmasining koordinatalari:

$$\lambda\,\vec{a}=(\lambda\,x_1,\lambda\,y_1,\lambda\,z_1).$$

Ta’rif*. Berilgan $\{\vec{e}_1,\vec{e}_2,...,\vec{e}_n\}$ bazis uchun*

$$\left(e_i,e_j\right)=\begin{cases}1, & i=j\\ 0, & i\neq j\end{cases} \qquad (1.3.1)$$

bajarilsa, $\{\vec{e}_1,\vec{e}_2,...,\vec{e}_n\}$ – ortonormalanlgan bazis deyiladi.

MISOLLAR

1. Tekislikda biror bazisga nisbatan uchta vektor o‘zining koordinatalari bilan berilgan: $\vec{a}(3;1),\vec{b}(-2;3),\vec{c}(5;2)$. $\vec{c}$ vektorni $\vec{a}$ va $\vec{b}$ vektorlar orqali ifodalang.

2. Tekislikda quyidagi vektorlar berilgan: $\vec{a}(3;1),\vec{b}(-2;3),\vec{c}(-8;1)$.
Bazis vektorlar sifatida bu vektorlarning ixtiyoriy ikkitasini olib, ular orqali uchinchisini yoyilmasini yozing.

3. $\beta=\left\{\vec{e}_1,\vec{e}_2\right\}$ bazisga ko‘ra $\vec{a}(3;-4)$. Agar $\vec{e}_1'=-2\vec{e}_1,\vec{e}_2'=-\frac{2}{5}\vec{e}_2$ bo‘lsa, $\vec{a}$ ning $\beta'=\left\{\vec{e}'_1,\vec{e}'_2\right\}$ bazisga nisbatan koordinatalarini toping.

4. Quyida berilgan vektorlar uchligidan uchburchak yasash mumkinmi?

1) $\vec{a}=\vec{e}_1+2\vec{e}_2;\quad \vec{b}=3\vec{e}_1-5\vec{e}_2;\quad \vec{c}=-4\vec{e}_1+3\vec{e}_2;$

2) $\vec{a}=-2\vec{e}_1+3\vec{e}_2;\quad \vec{b}=\vec{e}_1-\vec{e}_2;\quad \vec{c}=2\vec{e}_2;$

3) $\vec{a}=3\vec{e}_1;\quad \vec{b}=-2\vec{e}_1-2\vec{e}_2;\quad \vec{c}=\vec{e}_1+2\vec{e}_2$

5. $\beta=\left\{\vec{e}_1,\vec{e}_2\right\}$ bazisga nisbatan $\vec{a}_1(0,-3,0);\ \vec{a}_2(-2,0,5);\ \vec{a}_3(0,2,-1);\ \vec{a}_4(0,0,7);$

$\vec{a}_5(1,0,0)$; $\vec{a}_6(0,1,-3)$; $\vec{a}_7(1,-2,3)$ berilgan:

1) $\vec{e}_1$ va $\vec{e}_3$ vektorga kollinear vektorlarni;
2) $\vec{e}_1$ va $\vec{e}_3$ bilan komplanar bo‘lgan vektorlarni ko‘rsating.

6. $\overrightarrow{AB}=\vec{c};\overrightarrow{BC}=\vec{a};\overrightarrow{CA}=\vec{b}$ vektorlar ABC uchburchakning tomonlari. ABC uchburchakning $\overrightarrow{AQ},\overrightarrow{BN},\overrightarrow{CP}$ medianalaridan iborat vektorlarni $\vec{a},\vec{b},\vec{c}$ vektorlar orqali ifodalang.
7. $\vec{a}=(-3;0;4)$ va $\vec{b}=(5,2,14)$ vektorlar orasidan bissektrisa bo‘yicha chiquvchi $\vec{c}$ vektorning koordinatalarini toping.
8. Biror bazisda vektorlar koordinatalarda berilgan: $\vec{a}=\{1,1,2\}$ va $\vec{e}_1=\{2,2,-1\};\vec{e}_2=\{0,4,8\};\vec{e}_3=\{-1,-1,3\}$. Ushbu $\vec{e}_1,\vec{e}_2,\vec{e}_3$ vektorlar bazis tashkil etishiga ishonch hosil qiling va unda $\vec{a}$ vektorning koordinatalarini toping.
9. $\overrightarrow{AB}=(2,6,-4);\overrightarrow{AC}=(4,2,-2)$ vektorlar ABC uchburchakning tomonlari. Uchburchakning C uchidan o‘tkazilgan $\overrightarrow{CD}$ mediana vektorning uzunligini toping.
10. $\vec{a}$ vektor OX va OY o‘qlari bilan mos ravishda $\alpha=\frac{\pi}{3}$, $\beta=\frac{2\pi}{3}$ li burchaklar tashkil etadi. Agar $|\vec{a}|=2$ bo‘lsa, uning koordinatalarini hisoblang.
11. Trapetsiyaning uchta ketma-ket $A(-1;-2),B(1;3),C(9;9)$ uchlari berilgan. Trapetsiyaning asosi $AD=15$ bo‘lsa, uning to‘rtinchi D uchi topilsin.
12. $\vec{i},\vec{j},\vec{k}$ bazis bo‘yicha vektorlar yoyilmasi berilgan: $\vec{c}=16\vec{i}-15\vec{j}+12\vec{k}$. Shu bazis bo‘yicha $\vec{c}$ vektorga parallel va qarama-qarshi $\vec{d}$ vektorning yoyilmasini aniqlang, bunda $|\vec{d}|=75$ ga teng.
13. Tekislikda $\vec{p}(2;-3),\vec{q}(1;2)$ vektorlar berilgan bo‘lsin. $\vec{a}(9;4)$ vektorni $\vec{p},\vec{q}$ bazis bo‘yicha yoyilmasini toping.
14. Tekislikda $\vec{p}(-4;1),\vec{q}(3;-5)$ vektorlar berilgan bo‘lsin. $\vec{a}(11;-7)$ vektorni $\vec{p},\vec{q}$ bazis bo‘yicha yoyilmasini toping.
15. Tekislikda $\vec{p}(3;-2),\vec{q}(-4;1)$ vektorlar berilgan bo‘lsin. $\vec{a}(17;-8)$ vektorni $\vec{p},\vec{q}$ bazis bo‘yicha yoyilmasini toping.
16. Tekislikda $\vec{a}(3;-2),\vec{b}(-2;1)$ va $\vec{c}(7;-4)$ vektorlar berilgan. Har bir vektorni, qolgan ikki vektorni bazis sifatida qabul qilib, yoyilmasini aniqlang.
17. $\vec{p}(3;-2;1),\vec{q}(-1;1;-2),\vec{r}(2;1;-3)$ va $\vec{c}(11;-6;5)$ vektorlar berilgan. $\vec{p},\vec{q},\vec{r}$ bazis bo‘yicha $\vec{c}=\alpha\vec{p}+\beta\vec{q}+\gamma\vec{r}$ vektorning yoyilmasini toping.
18. $\vec{p}(3;-2;1),\vec{q}(-1;1;-2),\vec{r}(2;1;-3)$ va $\vec{c}(11;-6;5)$ vektorlar berilgan. $\vec{c},\vec{q},\vec{r}$ bazis bo‘yicha $\vec{p}=\alpha\vec{c}+\beta\vec{q}+\gamma\vec{r}$ vektorning yoyilmasini toping.
19. $\vec{p}(3;-2;1),\vec{q}(-1;1;-2),\vec{r}(2;1;-3)$ va $\vec{c}(11;-6;5)$ vektorlar berilgan. $\vec{p},\vec{c},\vec{r}$ bazis

bo‘yicha $\vec{q}=\alpha\vec{p}+\beta\vec{c}+\gamma\vec{r}$ vektorning yoyilmasini toping.

20. $\vec{p}(3;-2;1),\vec{q}(-1;1;-2),\vec{r}(2;1;-3)$ va $\vec{c}(11;-6;5)$ vektorlar berilgan. $\vec{p},\vec{q},\vec{c}$ bazis bo‘yicha $\vec{r}=\alpha\vec{p}+\beta\vec{q}+\gamma\vec{c}$ vektorning yoyilmasini toping.

21. $\vec{p}(1;-2;1),\vec{q}(-1;5;3),\vec{r}(7;1;-1)$ vektorlar berilgan. $\vec{p},\vec{q},\vec{r}$ bazis bo‘yicha $\vec{c}(12;-9;6)$ vektorning yoyilmasini toping.

22. $\vec{a}(3;-1),\vec{b}(1;-2),\vec{c}(-1;7)$ vektorlar berilgan. $\vec{a},\vec{b}$ bazis bo‘yicha $\vec{p}=\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}$ vektorning yoyilmasini aniqlang.

23. $\vec{a}(2;1;0),\vec{b}(1;-1;2),\vec{c}(2;2;-1)$ va $\vec{d}(3;7;-7)$ vektorlar berilgan bo‘lsin. Har bir vektorning yoyilmasini qolgan uchta vektorni bazis sifatida qabul qilib aniqlang.

24. $\overrightarrow{AB}=\{2;6;-4\}$ va $\overrightarrow{AC}\{4;2;-2\}$ vektorlar ABC uchburchakning yon tomonlariga mos keladi. Uchburchakning medianalariga to‘g‘ri keluvchi $\overrightarrow{AM},\overrightarrow{BN},\overrightarrow{CP}$ vektorlarning koordinatalarini aniqlang.

25. $\vec{x}(n;n+4;n-1)$ vektorni $\vec{e}_1(1;1;0)$, $\vec{e}_2(1;0;1)$ va $\vec{e}_3(0;1;1)$ bazisdagi yoyilmasini toping .

26. Biror bazisda vektorlar koordinatalarda berilgan: $\bar{a}=\{1,1,2\}$ *va* $\bar{e}_1=\{2,2,-1\}$, $\bar{e}_2=\{0,4,8\}$, $\bar{e}_3=\{-1,-1,3\}$. Ushbu $\bar{e}_1,\bar{e}_2,\bar{e}_3$ vektorlar bazis tashkil etishiga ishonch hosil qiling va unda $\bar{a}$ vektorning koordinatalarini toping.

27. R^3 da $x_1+x_2+x_3=1$ tenglamani qanoatlantiruvchi vektorlar to‘plami qism fazo bo‘la oladimi?

28. R^3da birinchi va uchinchi koordinatalar ustma-ust tushuvchi to‘plami qism fazo hosil qiladimi?

29. Tartibi 3 ga teng bo‘lgan ko‘phadlar to‘plami qism fazo hosil qila oladimi?

30. $\vec{e}_1=\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}$, $\vec{e}_2=\begin{pmatrix}1\\2\end{pmatrix}$bazisda $\vec{x}=\begin{pmatrix}3\\2\end{pmatrix}$ vektor koordinatalarini toping.

31. $\vec{e}_1=\begin{pmatrix}1\\2\end{pmatrix}$, $\vec{e}_2=\begin{pmatrix}2\\5\end{pmatrix}$ bazisda $\vec{x}=\begin{pmatrix}3\\2\end{pmatrix}$ vektor koordinatalarini toping.

32. $\vec{e}_1=\begin{pmatrix}3\\2\end{pmatrix}$, $\vec{e}_2=\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}$bazisda $\vec{x}=\begin{pmatrix}1\\3\end{pmatrix}$ vektor koordinatalarini toping.

33. $\vec{e}_1=\begin{pmatrix}4\\1\end{pmatrix}$, $\vec{e}_2=\begin{pmatrix}3\\1\end{pmatrix}$bazisda $\vec{x}=\begin{pmatrix}2\\1\end{pmatrix}$ vektor koordinatalarini toping.

TESTLAR

1.Quyidagi mulohazalardan qaysi biri noto‘g’ri?

a)Matritsaning satrlari chiziqli bog'liqli bo'lishligi uchun ulardan biri qolganlarining chiziqli kombinatsiyasidan iborat bo'lishligi zarur va etarligi

b)Bazis satrlar chiziqli erklidir Matirtsaning ixtiyoriy satrini bazis satrlarning chiziqli kombinatsiyasi orqali ifodalash mumkin

c)Matritsaning satrlari chiziqli bog'liqli deyiladi, agar biror sonlar bilan chiziqli kombinatsiyasi nolga teng bo'lsa

d)Determinant nolga teng bo'lishligi uchun uning satrlari chiziqli bog'liqli bo'lishligi zarur va etarli

2.Quyidagi mulohazalardan qaysi biri noto'g'ri?

a)Xar qanday n o'lchovli Evklid fazosida ortonormal bazis mavjud

b)Barcha n o'lchovli Evklid fazosilari izomorfdir

c)Xar qanday Evklid fazosi normallangan fazo bo'ladi

d)Xar qanday n o'lchovli Evklid fazosida yagona bazis mavjud

3.V chiziqli fazoning xar bir x elementiga W chiziqli fazonig biror y elementini mos quyuvchi akslantrishga

a) chiziqli operator deyiladi

b) funktsiya deyiladi

c) operator deyiladi

d) chiziqli forma deyiladi

4.V fazoda $e_1, e_2, .., e_n$ bazis tashkil etadi deyiladi, agar

a) ular orqali fazoning har bir elementini ifodalash mumkin bo'lsa

b) ular chiziqli erkli bo'lib, ular orqali fazoning har bir elementini ifodalash mumkin bo'lsa

c) ular chiziqli erkli bo'lsa

d) ular chiziqli bog'liqli bo'lib, ular orqali fazoning har bir elementini ifodalash mumkin bo'lsa