Oraylıq, parallel proektsiyalaw hàm onıǹ qasiyetleri. Eki tegisliktiǹ perspektiv-affin sàykesliligi. Tegisliktegi perspektiv-affin tủrlendiriw. Perspektiv-affin sàykesliktiǹ bas baǵıtları.

Birtekli figuralar .Ellips hàm sheǹberdiǹ birtekliligi. Ellipsti qospa diametrlerge qaray jasaw. Birtekli figuralar hàm ortogonal proektsiyalar.

Parallel proektsiyalaw usılı menen tegis figuralardıǹ súwretleniwin jasaw. Teoremalar.

Aksonometriya.Polke-Shvarc teoreması.Keńislikli figuralardıń súwretleniwin jasaw.

Pozicion hám metrikalıq máseleler. Tolıq hám tolıq emes súwretleniwler, olardıń qollanılıwları. Dóńis kópjaqlılıqlardıń kesimlerin jasawǵa arnalǵan máseleler

Proektiv tegislik hám keńisliktiń aksiomaları.Proektiv geometriyanıń tiykarǵı túsinikleri. Proektiv tegislik hám keńisliktiń modelleri.

Noqattıń proektiv koordinataları. Proektiv koordinatalardı túrlendiriw. Proektiv tegisliktegi tuwrı sızıqtıń teńlemesi.Ekilik principi.Dezarg teoreması.

Bir tuwrı sızıqta jatıwshı tórt noqattıń quramalı qatnası. Tórt noqattıń quramalı qatnasınıń qásiyetleri.

Proektiv túrlendiriwler. Proektiv túrlendiriwlerdiń qásiyetleri. Gomologiya hám involyuciya. Proektiv túrlendiriwdiń analitikalıq ańlatpası.Proektiv túrlendiriwler gruppası hám proektiv geometriyanıń predmeti.

Noqatlardıń garmonik tórtligi. Tolıq tórt tóbelik. Tórt tóbeliktiń garmonik qásiyetleri.

Proektiv tegisliktegi ekinshi tártipli sızıqlar. Ekinshi tártipli sızıqtıń klassifikaciyası. Aynımaǵan sızıqtıń urınbası. Polyus hám polyara.

Shteyner teoreması. Paskal teoreması.Brianshon teoreması.Shteyner, Paskal, Brianshon teoremalarınıń máseleler sheshiwde qollanılıwları. Proektiv tegisliktegi qozǵalmas tuwri siziq. Proektiv geometriyaliq koz qarastan Evklid geometriyasi.

Topologiyalıq keńislik. Ashıq hám tuyıq kóplikler, olardıń qásiyetleri.

Topologiyalıq keńisliktiń (topologiyanıń) bazası. Noqattagi baza**.** Topologiyanı kiritiw usılları. Topologiyanı baza boyınsha qurıw. İshki, sırtqı hám shegaralıq noqatlar. Qásiyetleri.

Topologiyalıq keńisliktiń bóleklew aksiomaları.

Baylanıslı hám sızıqlı baylanıslı kóplikler hám keńislikler.Kompakt hám lokal kompakt keńislikler. Metrikalıq keńislik.

3x-5y+1=0 to'g'ri chiziqdagi xos emas nuqtaning bir jinisli koordinatalarini toping

A (4: -2: 5) nuqta va $x_1+x_2-x_3=0$, $2x_1-x_2+4x_3=0$ to`g`ri chizpqlarning kesishish nuqtas dai o`tadigzn to`gri chiziq tenglamasini tuzing.

M(1:1:6) va L(2:- 1:0) nuqtalardan o`tuvchi to`g`ri chiziqiing $2x_1+x_2+x_3=0$ to`g`ri chiziq bilan kesishish nuqtasini toping.

Quyida to`rtta to`g`ri chiziq berilgan:

$a: x_1+x_2-x_3=0$, b : $2x_1+x_2-x_3=0$

s:$x_1-x_2-x_3=0$, d:$2x_1-x_2+2x_3=0$

$M=a\cap b$ $N=s\cap d$ bo`lsa, MN to`g`ri chiziqning tenglamasini tuzing.

*A(*1: 2: -3) nuqta va $2x_1-x_2 + 3x_3 = 0$ to`g`ri chiziqning xos emas nuqtasidan o`tadigan to`g`ri chi ziq tenglamasini tuzing.

$x_1-x_2+x_3=0$ va $x_1+2x_2+3x_3=0$ to`g`r chiziqlarning xos emas nuqtalaridan o`tuvchi to`g`ri chiziq tenglamasini tuzing.

Oltita A_i(i=1,6) nuqta berilgan: A_1 (1:0: :1), *A_2(0:1:1),* A_3(3:4:5), A_4(1 :O:-1), A_5(0 :-1:- 1), A_6(-3:4:5). Agar $R=A_1A_2\cap A_4A_5$ $Q= A_2A_3\cap A_5A_6$ $P=A_3A_4\cap A_6A_1$ bo`lsa, bu nuqtalarning bir to`g`ri chiziqda yotishini ko`rsating.

Oltita nuqta berilgan: A(10:5: 1), B(8:1:1), S(2:8: 1), P(-4: -2: 1), D(2: -2:1), O(0:7:1). *AR,* BD, *SO* to`g`ri chiziqlarning bir nuqtada kesishishini tekshirib ko`ring. A, D, O nuqtalar kollinearmi?

Ikkita uchburchak uchlarining koordinatalari ma`lum: A(4:2: 1), B(2: -2:1), S(0;7:1), A_1(10: :5:5), B_1(8:1: 1), S_1 (2:8: 1);. AA_1 bilan BB_1 ning kesishgan nuqtasi SS_1 ga qarashlimi?

Tekislikda R=(A_1 A_2 A_3, E) proektiv reper berilgan bo'lsa, D(-1:3:1) nuqtani yasang.

Tekislikda R=(A_1 A_2 A_3, E) proektiv reper berilgan bo'lsa, a(1:2:-2) to'g'ri chiziqni yasang.

6

Proektiv to`g`ri chiziqda ikkita R va R' reper berigan bo`lib, koordinatalarning almashtirish formulalari quyidagicha $\begin{cases}\rho x_1 = x_1' + x_2' \\ \rho x_2 = 2x_1' - x_2'\end{cases}$, bo`lsa :

*b)*D(0:1*),* E(1: —1). F(2:7) nuqtalarni R ga npsbatan koordinatalari buyicha R' dag koordinatalarini toping.

Proektiv to`g`ri chiziqda ikkita R=(A_1,A_2,E_1*) va* R'=(A'_1,A'_2,E'_1) reper berilgan. R ga nisbatan. A'_1(-1:3), A'_2(1:2), E_3'(-2:1) bo`lsa, koordinatalarniig almachitirish formulalarin yozing.

Proektiv to`g`ri chiziqda biror R' reperga nisbatan R reperning bazis nuqtalari berilgan: A_1 (1 : 0)1 A_2(1:3), E(1:—3). Agar A, B, S nuqtalarning R' ga nisbatan koordinatalari mos ravichda (1:1), (2:—3) (0:1) bo`lsa, ularning R ga nisbatan koordinatatarin toping.

Quyidagi beritganlarga asosan R= (A_1 A_2 A_3, E) reperni R'= (A', A'_2, A'_3, E') reperga o`tkazuvchi almashtirish formulalarini toping:

a) A_1' (1:1:1), A_2' (0:1:0), A_3'(1:0:0), E'(0:0:1)

b)A'_1(1:0: - 1), A'_2(2:1:0), A'_3(0:0:1), E'(1:1:2)

To'g'ri chiziqdagi proektiv almashtirish uch juft mos nuqtalari bilan berilgan. Almashtirishning analitik ifodasini toping:

$A_1(1:1) \rightarrow A_1'(1:-1)$; $B_1(1:0) \rightarrow B_1'(2:1)$, $C_1(1:1) \rightarrow C_1'(1:1)$

7

Tekislikda R={A_1, A_2, A_3, E} proektiv reper berilgan. Agar $AB_1 \cap A_2A_3 = A_1'$, $A_2E \cap A_1A_3 = A_2'$, $A_3E \cap A_1A_2 = A_3'$, $S = A_1A_2 \cap A_1'A_2'$, $P = A_2A_3 \cap A_2'A_3'$, $Q = A_1A_3 \cap A_1'A_3'$ bo`lsa. *S, R, Q* nuqtalarning kollinearligigini isbotlang.

Ppoektiv tekislikda oltita nuqta berilgan A(0; 5; 1), B(0:2:l). C(0:7: 1), *P(*-3:1:0), D(3: 2 :0), 0(2 : -2 : 0). *AB* va *PD, BC* va *DO, AC* va *PO* o`g`ri chiziqlarning kesishgan nuqtalarini toping, nuqtalar bir to`g`ri chiziqda yotadimi?

ABS, $A_1V_1S_1$ uchburchaklar uchlarining koordinatlari ma`lum. Bu uchburchaklar Dezarg uchburchlari bo`ladimi:*A*(4:2:1), D(2:-2:1), S(0:7:1), S_1(2: 8 : 1) V_1(8:1:1), D_1(10:5:1)?

8

To`rtta nuqtaning murakkab nisbati *(ABCD)=*$\lambda$ bo`lsa, quyidagi tengliklarning to`g`riligini isbotlang: 1. (ABDC)=$\frac{1}{\lambda}$; 2. (ACBD)=1-λ; 3. (ACDB)=$\frac{1}{1-\lambda}$; 4. (ADBC)=$\frac{\lambda-1}{\lambda}$

To`g`ri chiziqda beshta: *A, B, C*, *D, E* nuqta berilgan bo`lsa, quyidagi tenglikning bajarilishini isbotlang:(ABCD)=$\frac{(ABCE)}{(ABDE)}=\frac{(ABC)}{(ABD)}$

Murakkab nisbatning xossalaridan foydalanib, bir to`g`ri chiziqda yotgan *A, B, C, D,* nuqtalar uchun quyidagi tenglikning bajarilishini ko`rsating.

*AB*CD + AC*DB + AD*BC=0.*

Eger bir tuwrı sızıqta *A,B* noqatlar berilgen bolıp, *C=A+*λ*B, D=A+*μ*B* bolsa, (*ABCD*)=$\frac{\lambda}{\mu}$ ekanligin dállilleń.

Orayı koordinatalar basında bolg'an da'stege qaraslı a_t: $y=k_1x, a_2$: $y=k_2x, a_3$: $y=k_3x$, a_4:$y = k_4x$, to`rt tuwrı sızıqtın' quramalı qatnasın esaplan' .

A_1(1:-1:2), A_2(0:1:2), A_3(1 :0:4), A_4(2:-1:6) noqatlardın' bir tuwrı sızıqta jatıwın tekserin' ha'm (A_1,$A_2A_3A_4$)=2 ekenligin ko'rsetin' .

Quyidagi berilgan to'rtta to'ǵri chiziqlarning bitta dasta to'g'ri chiziqlari ekanligini isbotlang va ularning murakkab nisbatini hisoblang:

$a: x_1 = 0, \quad b: x_1 - x_2 = 0, \ c: 3x_1 - x_2 = 0, \ d: 5x_1 - x_2 = 0,$

AVC uchburchakda *CM* mediana va *CX\\AV* to`g`ri chiziq o`tkazilgan. *(SA SV SM SX)*=-1 ekanligini isbotlang.

$x_1+x_2+x_3=0$ to'g'ri chiziq R={ A_1, A_2, A_3, E} reperning tomanlarini M_1, M_2, M_3 nuqtalarda kesadi. (A_1, A_2,E M_3,)=(A_1, A_3,E, M_1)=(A_2, A_3,E M_1)=-1 ekanligini isbot qiling.

9

y=0, x=0, y=kx, y=-kx to’g’ri chiziqlar garmonik joylashganman?

Ikkita parallel a,b to`g`ri chiziqlar hamda ularning birida *AV* kesma berilgan. Faqat chizg`ichdan foydalanib, *AV* kesmani teng ikkiga bo`ladigan nuqtani toping. (To’liq no’rtburchak va uning garmonik xossalaridan foydalaning)

10.

Kengaytirilgan evklid tekisligida $R=(A_1\ A_2\ A_3,\ E)$ reperga nisbatan ikkinchi tartibli egri chiziq $-\theta$ o`zining tenglamasi bilan berilgan: $a_{11}x_1^2+a_{22}x_2^2+a_{33}x_3^2+2a_{12}x_1x_2+2a_{13}x_1x_3+2a_{23}x_2x_3=0$.Bu egri chiziq xos nuqtalarining geometrik o`rni evklid tekisligidagi odatdagi ikkinchi tartibli egri chiziqni tashkil etishini isboglang.

Quyida berilgan nuqtalardan o`tadigan ikkinchi tartibli egri chiziq tenglamasini tuzing:

$A_0(-4:0:1)$, $B_0(0:0:1)$, $C_0(2:-1:0)$; $D(5:-1:10)$, $E_0(1:1:0)$;

$A_2(0:1:6)$,'$B_2(0:0:1)$, $C_2(1: 1:-1)$. $D(2: :4:-1)$, $E_2(1:-1: 1)$.

$x_1-x_2+x_3=0$ to`g`ri chiziqning ikkinchi tartibli $x_1^2-2x_1x_2+x_2^2-3x_1x_3-x_3^2=0$ chiziq bilan kesishgan nuqtalarini toping

Quyidagi ma`lumotlarga asosan $x_1^2-2x_1x_2+x_2^2-3x_1x_3-x_3^2=0$ ikkinchi tartibli chiziqning *AB* to’g’ri chiziq bilan kesishgan nuqtalarini toping: A(1 : 7 : 2), B{7 : -1 : 0)

Úshmúyeshli $ABCA_1B_1C_1$ prizmanıń *AB* qabırǵasında *M,* BB_1 qabırǵasında *N,* CC_1 qabırǵasında *K* noqatlar berilgen. Prizmanıń *MNK* tegislik penen kesilisiwi nátiyjesinde payda etilgen kesimdi jasań.

ABCD úshmúyeshli piramidanıń *BD* qabırǵasında *M, CD* qabırǵasında *N, ABC* jaǵında *K* noqatlar berilgen. Piramidanıń *MNK* tegislik penen kesilisiwi nátiyjesinde payda bolǵan kesimdi jasań. $MN \parallel BC$ hám $MN \nparallel BC$ jaǵdayların óz aldına qarap ótiń.

$PQRSP_1Q_1R_1S_1$ tuwrımúyeshli prizmanıń PP_1SS_1 jaǵındaǵı *A*, *RS* qabırǵasındaǵı *B*, *PQ* qabırǵasındaǵı *C* noqatlardan ótetuǵın *ABC* tegislik penen kesilisiwden payda bolǵan kesimdi jasań.

$PQRP_1Q_1R_1$ úshmúyeshli prizmanıń *PR* qabırǵasında *A*, QQ_1 qabırǵasında *B*, $P_1Q_1R_1$ ultanda *C* noqatlar alınǵan *ABC* tegisliktiń prizma menen kesilisiwden payda bolǵan kesimdi jasań.

$PQRSTP_1Q_1R_1S_1T_1$ besmúyeshli prizmanıń qaptal qabırǵaları *A, B, C* noqatlar tómendegishe alınǵan:

1) $QA:AQ_1=2:1$; $RB:BB_1=1:7$; $SC:CS_1=5:3$;

2) $QA:AQ_1=1:1$; $RB:BB_1=1:3$; $SC:CS_1=1:1$;

ABC tegisliginiń prizma menen kesilisiwinen payda bolǵan kesimin jasań.

Úshmúyeshli prizmanıń qaptal qabırǵası ortası, tómengi ultan tárepiniń ortası, joqarı ultan tárepiniń ortası arqalı ótken tegislik penen prizmanıń kesimin jasań.

Ushı *S* noqattaǵı *SPQRT* tórtmúyeshli piramidanıń qaptal qabırǵalarında *A, B, C* noqatlar alınǵan:

1) $SA:AQ=1:2$; $SB:BR=3:1$; $SC:CP=2:1$;

2) $SA:AQ=1:3$; $SB:BT=1:1$; $SC:CR=3:1$;

ABC tegislik penen piramida kesimin jasań.

Besmúyeshli prizmanıń qaptal qabırǵalarında alınǵan úsh noqat arqalı óken tegislik penen prizmanıń kesimin jasań.

Besmúyeshli piramidanıń qaptal qabırǵalarında alınǵan úsh noqat arqalı ótken tegislik penen piramidanıń kesimin jasań.

Besmúyeshli prizmanıń tómendegishe anıqlanǵan úsh noqat arqalı ótken tegislik penen kesimin jasań:

1) bir noqatta prizmanıń joqarı ultanında, ekewi-onıń qaptal qabırǵaları;

2) bir noqat prizmanıń joqarı ultanında, ekewi-onıń qaptal jaqlarında;

3) bir noqat prizmanıń tómengi ultanınıń tegisliginde, ekewi onıń qaptal qabırǵasında;

4) bir noqat prizmanıń qaptal qabırǵasında, ekewi-qaptal jaqlarında:

Besmúyeshli piramidanıń tómendegishe anıqlanǵan úsh noqat arqalı ótken tegislik penen kesimin jasań:

1) bir noqat piramidanıń qaptal qabırǵasında, ekewi-qaptal jaqlarında;

2) bir noqat piramidanıń biyikliginde, biri qaptal qabırǵasında; úshinshisi-qaptal jaǵında;

3) bir noqat piramida ishinde, ekewi-onıń sırtında.

Úshmúyeshli piramida hám onıń biyikliginiń súwreti berilgen. Piramida biyikliginiń ortası hám ultan qabırǵası arqalı ótken tegislik penen piramidanıń kesimin jasań.

DABC tetraedrdıń *AD* hám *DC* qabırǵalarında alınǵan *M,N* noqatlar hámde *ABC* jaǵınıń awırlıq orayı *O* arqalı ótken tegislik penen tetraedrdıń kesimin jasań.

DABC tetraedr menen mas ráwishte onıń *AD, AB, DC* qabırǵaları alınǵan *M, N, P* noqatlar arqalı ótken tegislik penen kesimin jasań.

Prizmalardıń kesimlerin jasawda tómendegi teoremadan paydalanıw orınlı: eger parallel eki tegislik úshinshi tegislik penen kesilisse, kesimdegi tuwrı sızıqlar parallel boladı.

$ABCDA_1B_1C_1D_1$ parallelepipedtiń A_1C_1 ushları, *AB* qabırǵanıń *Z* noqatı arqalı ótken tegislik penen parallelepipedtiń kesimin jasań.

$ABCDA_1B_1C_1D_1$ kubtıń *B* ushı, CC_1 hám A_1D_1 qabırǵalarınıń ortalarınan ótken tegislik penen kubtıń kesimin jasań. Kubtıń qabırǵasın *a* dep alıp, kesimniń perimetrin esaplań.

$ABCDA_1B_1C_1D_1$ kubınıń ushı A_1 ushı, BB_1C_1C hám CC_1DD_1 jaqlarınıń *P, Q* orayları arqalı ótken tegislik penen kubtıń kesimin jasań.

$ABCDA_1B_1C_1D_1$ kubtıń *AB, BC*, DD_1 qabırǵaları ortalarınan ótetuǵın tegislik penen kubtıń kesimin jasań.

$ABCDA_1B_1C_1D_1$ parallelepipedte A ushı $BB_1 \times CC_1$ jaǵınıń P orayı menen tutastırılǵan. AP tuwrı sızıq A_1BD tegislikti Q noqatta kesip ótedi. Q noqattı jasań hám AQ:QP qatnastı tabıń.

Bizga (X,τ) topologik fazo va uning $A \subset (X,\tau)$ qism to'plami berilgan bo'lsin. U holda quyidagilar isbotlansin: $\overline{A} = A \cup \partial A$

Ikkita elementdan iborat to'plamning barcha topologiyasini yozing.

Bizge (X,τ) topologic keńislik hám onıń $A \subset (X,\tau)$ úles kópligi berilgen bolsın. Ol jaǵdayda tómendegin dálilleń: $\overline{A} = A \cup \partial A$

Bizga (X,τ) topologik fazo va uning $A \subset (X,\tau)$ qism to'plami berilgan bo'lsin. U holda quyidagilar isbotlansin: $\partial(A \cup B) \subset \partial A \cup \partial B$

Bizga (X,τ) topologik fazo va uning $A \subset (X,\tau)$ qism to'plami berilgan bo'lsin. U holda quyidagilar isbotlansin: $\partial(A \cap B) \subset \partial A \cup \partial B$

Bizga (X,τ) topologik fazo va uning $A \subset (X,\tau)$ qism to'plami berilgan bo'lsin. U holda quyidagilar isbotlansin: $\partial \overline{A} \subset \partial A$

Bizga (X,τ) topologik fazo va uning $A \subset (X,\tau)$ qism to'plami berilgan bo'lsin. U holda quyidagilar isbotlansin $\partial(X / A) = \partial A$

Bizga (X,τ) topologik fazo va uning $A \subset (X,\tau)$ qism to'plami berilgan bo'lsin. U holda quyidagilar isbotlansin: $\partial(\operatorname{int} A) \subset \partial A$

Bizga (X,τ) topologik fazo va uning $A\subset(X,\tau)$ qism to‘plami berilgan bo‘lsin. U holda quyidagilar isbotlansin: $\operatorname{int} A = A/\partial A$

Bizga (X,τ) topologik fazo va uning $A\subset(X,\tau)$ qism to‘plami berilgan bo‘lsin. U holda quyidagilar isbotlansin: $\overline{A} = \operatorname{int} A \cup \partial A$

Bizga (X,τ) topologik fazo va uning $A\subset(X,\tau)$ qism to‘plami berilgan bo‘lsin. U holda quyidagilar isbotlansin: $\partial A = \overline{A} \cap \overline{CA}$

U holda quyidagilar isbotlansin:

$\partial A = \overline{A} / IntA$

Bizga (X,τ) topologik fazo va uning $A\subset(X,\tau)$ qism to‘plami berilgan bo‘lsin. U holda quyidagilar isbotlansin:

$IntA$-oshiq to’plam ($IntA \in \tau$)

Bizga (X,τ) topologik fazo va uning $A\subset(X,\tau)$ qism to‘plami berilgan bo‘lsin. U holda quyidagilar isbotlansin:

$\overline{X/A} = X / IntA$