

**3-курс “Математика және информатика” тәлім бағдары үшін “Геометрия”
пәнінен жұмақмаушы қадағалау жұмысы сұрақтары**

1. Центрілік, параллель проекциялау және олардың қасиеттері.
2. Екі жазықтықтың перспектив аффиндық үйлесімділігі. Жазықтықтағы перспектив-аффиндық үйлесімділік. Перспектив –аффиндық үйлесімділіктің бас бағыттары
3. Біртекті фигуралар.Эллипс және шеңбердің біртектілігі.
4. Эллипсті туіндес диаметрлерге бойынша жасау. Біртекті фигуралар және ортогонал проекциялар.
5. Параллель проекциялау тәсілі мен сипақ фигуралардың кескін жасау
6. Кеңістік фигуралардың кескінін жасау
7. Аксонометрия. Полке-Шварц теоремасы . Кеңістік фигураларның кескін жасау.
8. Толық және толық болмаған кескіндер
9. Позциялық және метрикалық мәселелер. Толық және толық болмаған кескіндер
10. Проектив жазықтық және кеңістік
11. Проектив координаталар. Екілік принципі. Дезарг теоремасы
12. Төрт нүктенің күрделі қатысы.Бір тузу сызықта жатушы төрт нүктенің күрделі қатысы
13. Проектив алмастырулар.Проектив алмастырулар және олардың группасы.
14. Толық төрт төбеліктің гармоник қасиеттері
15. Нүктелердің гармоникалық төрттігі. Толық төрт төбеліктің гармоник қасиеттері
16. Проектив жазықтықтағы екінші тәртіпті сызықтар
17. Полюс және поляра. Проектив жазықтықтағы екінші тәртіпті сызықтар және оның классификациясы
18. Штейнер, Паскаль және Брианшон теоремалары
19. Топологиялық кеңістік. Ашық және туйық жиындар және олардың қасиеттері.
20. Топологиялық кеңістік базасы. Нүктедегі база
21. Топологияға кірісу тәсілдері. Топологиялық кеңістікті база бойынша құру. Ішкі, сыртқы және шегаралық нүктелер.
22. Топологиялық кеңістіктің бөліну аксиомалары. Хаусдорф анықтамасы
23. Байланысты және сызықты байланысты жиындар
- 24.Компакт кеңістіктер.

Мәселелер(С.Сейтмуратов)

25. $ABC, A_1B_1C_1$ үшмүйешліктер төбелерінің координатлары белгили. Бул үшмүйешліктер Дезарг үшмүйешліктери болама: $A(-4:2:1), B(2:-2:1), C(0:7:1), C_1(2: 8 : 1) B_1(8:1:1), A_1(10:5:1)$?
26. Төмендеги туўры сызықлардың кесилискен ноқатын табың: $2x_1 + x_2 + x_3 = 0$ хәм $3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 0$.
27. Үшмүйешли $ABCA_1B_1C_1$ призманың AB қабырғасында M , BB_1 қабырғасында H , CC_1 қабырғасында K ноқатлар берилген. Призманың MHK тегислик пенен кесилисийү нәтийжесинде пайда етилген кесимди жасаң.
28. Төрт ноқаттың қурамалы қатнасы $(ABCD) = \lambda$ болса, төмендеги теңликлердин туўрылығын дәлиллен: $(ACBD) = 1 - \lambda$;

29. $A(4; -2; 5)$ нокат хәм $x_1+x_2-x_3=0$, $2x_1-x_2+4x_3=0$ туўры сызықлардың кесилисиў нокатынан өтетуғын туўры сызық теңлемесин дүзиң.
30. $PQRSPQR_1S_1$ туўрымүйешли призманың PP_1SS_1 жағындағы A, PC қабырғасындағы B, PQ қабырғасындағы S нокатлардан өтетуғын ABS тегислик пенен кесилисиўден пайда болған кесимди жасаң.
31. Егер бир туўры сызықта AB нокатлар берилген болып, $C=A+\lambda B, D=A+\mu B$ болса, $(ABCD)=\frac{\lambda}{\mu}$ еканлигин дәллиллең.
32. $M(1:1:6)$ хәм $N(2:-1:0)$ нокатлардан өтиўши туўры сызықтың $2x_1+x_2+x_3=0$ туўры сызық пенен кесилисиў нокатын табың.
33. $PQRSTPQR_1S_1T_1$ бесмүйешли призманың қаптал қабырғалары A, B, S нокатлар төмендегише алынған: $QA:AQ_1=2:1; RB:BB_1=1:7; SC:CS_1=5:3; ABS$ тегислигиниң призма менен кесилисиўинен пайда болған кесимин жасаң.
34. Орайы координаталар басында болған дәстеге тийисли $a_1: y=k_1x, a_2: y=k_2x, a_3: y=k_3x, a_4: y=k_4x$, төрт туўры сызықтың курамалы қатнасыни есаплаң.
35. Төменде төрт туўры сызық берилген: $a: x_1+x_2-x_3=0, b: 2x_1+x_2-2x_3=0; c: x_1-x_2-x_3=0, d: 2x_1-x_2+2x_3=0$ $M=a \cap b, N=c \cap d$ болса, MN туўры сызықтың теңлемесин дүзиң.
36. $DABC$ тетраедр менен сәйкес түрде оның AD, AB, DC қабырғалары алынған M, N, P нокатлар арқалы өткен тегислик пенен кесимин жасаң.
37. $A_1(1:-1:2), A_2(0:1:2), A_3(1:0:4), A_4(2:-1:6)$ нокатлардың бир туўры сызықта жатыўын тексериң хәм $(A_1, A_2, A_3, A_4)=2$ еканлигин көрсетиң.
38. $A(1:2:-3)$ нокат хәм $2x_1-x_2+3x_3=0$ туўры сызықтың меншиксиз нокатынан өтетуғын туўры сызық теңлемесин дүзиң.
39. $PQRSTPQR_1S_1T_1$ бесмүйешли призманың қаптал қабырғалары A, B, C нокатлар төмендегише алынған: $QA:AQ_1=1:1; RB:BB_1=1:3; SC:CS_1=1:1; ABC$ тегислигиниң призма менен кесилисиўинен пайда болған кесимин жасаң.
40. Төмендеги берилген төрт туўры сызықтың бир дәсте туўры сызықлары еканлигин дәллиллең хәм олардың курамалы қатнасын есаплаң:
- $$a: x_1 - 2x_2 + x_3 = 0,$$
- $$b: -x_2 + x_3 = 0,$$
- $$c: x_1 - x_3 = 0,$$
- $$d: x_1 - x_2 = 0$$
41. $x_1-x_2+x_3=0$ хәм $x_1+2x_2+3x_3=0$ туўры сызықлардың меншиксиз нокатларынан өтиўши туўры сызық теңлемесин дүзиң.
42. Төбеси S нокаттағы $SPQRT$ төртмүйешли пирамиданың қаптал қабырғаларында A, B, C нокатлар алынған: $SA:AQ=1:2; SB:BR=3:1; SC:CP=2:1; ABC$ тегислик пенен пирамида кесимин жасаң.
43. $x_1+x_2+x_3=0$ туўры сызық $P=\{A_1, A_2, A_3, E\}$ репердың тәреплериниң M_1, M_2, M_3 нокатларда кеседи. $(A_1, A_2, E, M_3)=(A_1, A_3, E, M_1)=(A_2, A_3, E, M_1)=-1$ еканлигин дәллиллең.
44. $A_i(i=1,6)$ нокат берилген: $A_1(1:0:1), A_2(0:1:1), A_3(3:4:5), A_4(1:0:-1), A_5(0:-1:-1), A_6(-3:4:5)$. Егер $P=A_1A_2 \cap A_4A_5, Q=A_2A_3 \cap A_5A_6, R=A_3A_4 \cap A_6A_1$ болса, бул нокатлардың бир туўры сызықта жатыўын көрсетиң.

45. Төбелери S нокаттағы $SPQRT$ төртмүйешли пирамиданың қаптал қабырғаларында A, B, C нокатлар алынған: $SA:AQ=1:3$; $SB:BT=1:1$; $SC:CR=3:1$;
 ABC тегислик пенен пирамида кесимин жасаң.
46. $y=0, x=0, y=kx, y=-kx$ туўры сызықлар гармоник жайласқанба?
47. $A(-4:-2:1), B(2:-2:1), C(0:7:1), C_1(2:8:1), B_1(8:1:1), A_1(10:5:5)$ нокатлар берилген.
 AB хәм A_1B_1, BC хәм B_1C_1, AC хәм A_1C_1 туўры сызықлардың кесилисиў нокатлары коллинеарма?
48. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ кубтың B ушы, CC_1 хәм $A_1 D_1$ қабырғаларының орталарынан өткен тегислик пенен кубтың кесимин жасаң.
49. Алты нокат берилген: $A(10:5:1), B(8:1:1), C(2:8:1), P(-4:-2:1), D(2:-2:1), O(0:7:1)$.
 AP, BD, CO туўры сызықлардың бир нокатда кесилисиўини тексерип көрин, A, D, O нокатлар коллинеарма?
50. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ кубының ушы A_1 ушы, $BB_1 C_1 C$ хәм $CC_1 DD_1$ жақларының P, Q орайлары арқалы өткен тегислик пенен кубтың кесимин жасаң. Кубтың қабырғасын a деп алып, кесимнің периметирини есаплаң.
51. Еки параллел a, b туўры сызықлар хәмде олардың биринде AB кесинди берилген. Текғана сызығыштан пайдаланып AB кесиндини тең екиге бөлиң
52. Еки үшмүйешлик төбелериниң координаталари белгили: $A(4:2:1), B(2:-2:1), C(0:7:1), A_1(10:5:1), B_1(8:1:1), C_1(2:8:1)$. AA_1 менен BB_1 дың кесилискен нокати CC_1 га қарашлими?
53. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ кубтың AB, BC, DD_1 қабырғалары орталарынан өтетуғын тегислик пенен кубтың кесимин жасаң.
54. Еки параллел a, b туўры сызықлар хәм оларға қараслы болмаған C нокат берилген. Текғана сызығыштан пайдаланып C нокаттан b га параллел туўры сызық өткизиң
55. Проектив туўры сызықта еки $P=(A_1, A_2, E_1)$ хәм $P'=(A'_1, A'_2, E'_1)$ репер берилген. P ге қарата $A'_1(-1:3), A'_2(1:2), E'_3(-2:1)$ болса, координаталардың түрлендириў формулаларын жазың.
56. Үшмүйешли $ABCA_1 B_1 C_1$ призманың AB қабырғасында M, BB_1 қабырғасында H, CC_1 қабырғасында K нокатлар берилген. Призманың MHK тегислик пенен кесилисиўи нәтийжесинде пайда етилген кесимди жасаң.
57. Туўры сызықта бес: A, B, C, D, E нокат берилген болса, төмендеги теңликдин орынланыўын дәлиллең: $(ABCD) = \frac{(ABCE)}{(ABDE)} = \frac{(ABC)}{(ABD)}$
58. Тегисликтеги коллинеация төрт жуп сәйкес нокатлары менен берилген. Оның
 $A(0:0:1) \rightarrow A'(2:3:-2),$
 $B(1:1:1) \rightarrow B'(3:5:-3),$
 $C(2:0:1) \rightarrow C'(6:7:-4),$
 $D(0:1:0) \rightarrow D'(1:3:0);$
аналитикалық аңлатпасын табың:
59. Бизге (X, τ) топологис кеңислик хәм оның $A \subset (X, \tau)$ үлес көплиги берилген болсын. Ол жағдайда төмендегин дәлиллең: $\overline{\partial A} \subset \partial A$
60. Төмендеги мағлыұматларға тийкарланып $x_1^2 - 2x_1 x_2 + x_2^2 - 3x_1 x_3 - x_3^2 = 0$ екінши тәртипли сызықтың $A(1:7:2), B(7:-1:0)$ нокатлардан өтиўши туўры сызық пенен кесилисиў нокатын табың.
61. Проектив туўры сызықта P' реперге қарата P репердың базис нокатлари берилген: $A_1(1:0), A_2(1:3), E(1:-3)$. Егер A, B, C нокатлардың P' ге қарата координаталари сәйкес түрде $(1:1), (2:-3) (0:1)$ болса, олардың P ге қарата координаталарын табың.
62. Еки элементтен ибарат көпликтин барлық топологиясын жазың.

63. Төмендеги берілген төрт туұры сызықтың бір дәсте туұры сызықтары еканлигин дәлиллен хәм олардың қурамалы қатнасын есаплаг:
- $$a : x_2 = 0,$$
- $$b : x_1 - x_2 = 0,$$
- $$c : 3x_1 - x_3 = 0,$$
- $$d : 5x_1 - x_2 = 0$$
64. Төмендеги берілгенлерге тийкарланып $P = \{A_1 A_2 A_3, E\}$ реперди $P' = \{A', A'_2, A'_3, E'\}$ реперге өткизиўши түрлендириў формулаларин табың: $A_1'(1:1:1), A_2'(0:1:0), A_3'(1:0:0), E'(0:0:1)$
65. Бизге (X, τ) топологис кеңислик хәм оның $A \subset (X, \tau)$ үлес көплиги берілген болсын. Ол жағдайда төмендегин дәлиллен: $\overline{A} = A \cup \partial A$
66. Қурамалы қатнастың қәсийетлеринен пайдаланып, бир туұры сызықта жатқан A, B, C, D , ноқатлар ушын төмендеги теңликдиң орынланыўын көрсетиң. $AB*CD + AC*DB + AD*BC=0$.
67. Туұры сызықтаг'ы проектив түрлендириў жуп сәйкес ноқатлари менен берілген. Түрлендириўдың аналитик аңлатпасын табың:
 $A_1(1:1) \rightarrow A'_1(1:-1); B_1(1:0) \rightarrow B'_1(2:1); C_1(1:1) \rightarrow C'_1(1:1);$
68. Бизге (X, τ) топологис кеңислик хәм оның $A \subset (X, \tau)$ үлес көплиги берілген болсын. Ол жағдайда төмендегин дәлиллен: $\partial(A \cup B) \subset \partial A \cup \partial B$
69. Бизге (X, τ) топологис кеңислик хәм оның $A \subset (X, \tau)$ үлес көплиги берілген болсын. Ол жағдайда төмендегин дәлиллен: $\partial(\text{int } A) \subset \partial A$
70. Ултанлары хәм диагоналары арқалы траперсия жасаң.
71. Егер бир туұры сызықта AB ноқатлар берілген болып, $C=A + \lambda B, D=A + \mu B$ болса, $(ABCD) = \frac{\lambda}{\mu}$ еканлигин дәлиллен.
72. $ABC, A_1B_1C_1$ үшмүйешликлер төбелериниң координатлары белгили. Бул үшмүйешликлер Дезарг үшмүйешликлери болама: $A(-4:2:1), D(2:-2:1), C(0:7:1), C_1(2:8:1) B_1(8:1:1), A_1(10:5:1)?$
73. Төмендеги туұры сызықлардың кесилискен ноқатын табың: $2x_1 + x_2 + x_3 = 0$ хәм $3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 0$.
74. Ұшмүйешли $ABCA_1B_1C_1$ призманың AB қабырғасында M, BB_1 қабырғасында N, CC_1 қабырғасында K ноқатлар берілген. Призманың MNK тегислик пенен кесилисиўи нәтийжесинде пайда етилген кесимди жасаң.
75. Егер бир туұры сызықта A, B ноқатлар берілген болып, $C=A + \lambda B, D=A + \mu B$ болса, $(ABCD) = \frac{\lambda}{\mu}$ еканлигин дәлиллен.
76. $M(1:1:6)$ хәм $N(2:-1:0)$ ноқатлардан өтиўши туұры сызықтың $2x_1+x_2+x_3=0$ туұры сызық пенен кесилисиў ноқатын табың.
77. $PQRSTP_1Q_1R_1S_1T_1$ бесмүйешли призманың қаптал қабырғалары A, B, C ноқатлар төмендегише алынған: $QA:AQ_1=2:1; RB:BB_1=1:7; SC:CS_1=5:3;$
78. ABC тегислигиниң призма менен кесилисиўинен пайда болған кесимин жасаң.
79. Орайы координаталар басында болг'ан дәстеге тийисли $a_1: y=k_1x, a_2: y=k_2x, a_3: y=k_3x, a_4: y=k_4x$, төрт туұры сызықтың қурамалы қатнасын есаплаг.
80. Төменде төрт туұры сызық берілген: $a: x_1+x_2-x_3=0, б: 2x_1+x_2-2x_3=0; c: x_1-x_2-x_3=0, д: 2x_1-x_2+2x_3=0$ $M=a \cap б, H=c \cap д$ болса, MH туұры сызықтың теңлемесин дүзиң.

81. $DABC$ тетраедр менен сәйкес түрде оның AD , AB , DC қабырғалары алынған M , N , P нүктелер арқылы өткен тегіслік пенен кесімін жасаң.
82. $A_1(1:-1:2)$, $A_2(0:1:2)$, $A_3(1:0:4)$, $A_4(2:-1:6)$ нүктелердің бір тууы сызықта жатыуын тексерің хәм $(A_1, A_2, A_3, A_4) = 2$ екенлігін көрсетің.
83. $A(1:2:-3)$ нүкте хәм $2x_1 - x_2 + 3x_3 = 0$ тууы сызықтың меншіксиз нүктесінен өтетуг'ын тууы сызық теңлемесін дүзің.
84. $PQRSTP_1Q_1R_1S_1T_1$ бесмүйешлі призманың қаптал қабырғалары A , B , C нүктелер төмендегіше алынған: $QA:AQ_1 = 1:1$; $RB:BB_1 = 1:3$; $SC:CS_1 = 1:1$;
 ABC тегіслігінің призма менен кесілісіуінен пайда болған кесімін жасаң.