**Завдання 1**.

Задані вектори сил  та вектор переміщення . Знайти:

1) рівнодійну силу ;

2) модуль та напрямні косинуси рівнодійної сили ;

3) кут між векторами  та ;

4) величину механічної роботи рівнодійної сили , якщо вектором переміщення є вектор ;

5) вектор перпендикулярний до векторів  та .

**Варіанти.**

1. ;
2. ;
3. ;
4. ;
5. ;
6. ;
7. ;
8. ;
9. ;
10. ;
11. ;
12. ;
13. ;
14. ;
15. ;
16. ;
17. ;
18. ;
19. ;
20. ;
21. ;
22. ;
23. ;
24. ;
25. ;
26. ;
27. ;
28. ;
29. ;
30. .

**Завдання 2**

Знайти: 1) ; 2); 3) ; 4).

**Варіанти.**

1) 

2) 

3) 

4) 

5) 

6) 

7) 

8) 

9) 

10) 

11) 

12) 

13) 

14) 

15) 

16) 

17) 

18) 

19) 

20) 

21) 

22) 

23) 

24) 

25) 

26) 

27) 

28) 

29) 

30) 

**Завдання 3.**

Обчислити визначник:

а) методом розкладання за елементами рядка або стовбця;

б) методом дописування стовбців або рядків;

в) методом зведення до трикутного вигляду.

**Варіанти.**

1. ; 2) ; 3) ; 4) ;

5) ; 6) ; 7) ; 8) ;

9) ; 10) ; 11) ; 12) ;

13) ; 14) ; 15) ; 16) ;

17) ; 18) ; 19) ; 20) ;

21) ; 22) ; 23) ; 24) ;

25) ; 26) ; 27) ; 28) ;

29) ; 30) .

**Завдання 4.** Обчислити визначники.

**Варіанти.**

1) ; 2) ; 3) ;

4) ; 5) ; 6) ;

7) ; 8) ; 9) ;

10) ; 11) ; 12) ;

13) ; 14) ; 15) ;

16) ; 17) ; 18) ;

19) ; 20) ; 21) ;

22) ; 23) ; 24) ;

25) ; 26) ; 27) ;

28) ; 29) ; 30) .

**Завдання 5**.

Розв’язати матричні рівняння, якщо .

**Варіанти.**

1. а) *DAX=2B-C; b) BXC=A+D;*
2. *a) ADX=B-3C; b) CX=D-A;*
3. *a) BCX=2D+A; b) DXA=B-C;*
4. *a) CBX=2A-3D; b) CX*
5. *a) ABX=C-D; b) AXB=C-2D;*
6. *a) BAX=D+2C; b)*
7. *a) ACX=D-C; b) BXD=A-C;*
8. *a) CAX=2D-C b)*
9. *a) BDX=A+3C; b) AXC=D-C;*
10. *a) DBX=C-2A; b)CX=2B+D.*
11. *а) DAX=2B-C; b) BXC=A+D;*
12. *a) ADX=B-3C; b) CX=D-A;*
13. *a) BCX=2D+A; b) DXA=B-C;*
14. *a) CBX=2A-3D; b) CX*
15. *a) ABX=C-D; b) AXB=C-2D;*
16. *a) BAX=D+2C; b)*
17. *a) ACX=D-C; b) BXD=A-C;*
18. *a) CZX=2D-C b)*
19. *a) BDX=A+3C; b) AXC=D-C;*
20. *a) DBX=C-2A; b)CX=2B+D.*
21. *а) DAX=2B-C; b) BXC=A+D;*
22. *а) BAX=2D-C; b) B-1 XC=A+D;*
23. *a) A-1 DX=B-2C; b) CX=3D-A;*
24. *a) BCX=6D+A-1 ; b) D-1 XA=B-C;*
25. *a) CBX=2A-3D; b) CX*
26. *a) ABX=C-D; b) AXB=C-2D;*
27. *a) BAX=D+2C; b)*
28. *a) ACX=D-C; b) BXD=A-C;*
29. *a) CD-1 X=2D-C b) D*
30. *a) BDX=A+5C; b) AXC=2D-C.*

**Завдання 6**

Задано координати вершин піраміди . Методами векторної

алгебри знайти:

1. кут між ребрами  та ;
2. проекцію вектора  на вектор ;
3. площу грані ;
4. об’єм піраміди ;
5. довжину висоти, яка опущена з вершини  на грань .

**Варіанти.**

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 
6. 
7. 
8. 
9. 
10. 
11. 
12. 
13. 
14. 
15. 
16. 
17. 
18. 
19. 
20. 
21. 
22. 
23. 
24. 
25. 
26. 
27. 
28. 
29. 
30. 

**Завдання 7.**

А) знайти множину точок площини (написати рівняння) і зробити рисунок;

Б) побудувати лінію в полярній системі координат і записати її рівняння в декартових координатах.

**Варіанти.**

1. А) рівновіддалених від двох заданих точок ;

Б) .

1. А) для яких відстань до точки втричі більша відстані до точки ;

Б) .

1. А) для яких різниця квадратів відстаней до двох даних точок є сталою величиною: ;

Б) .

1. А) рівновіддалених від двох даних точок ;

Б) .

1. А) для яких відстань від осі *Оу* утричі більша, ніж від осі *Ох*;

Б) .

1. А) віддалених від початку координат на 6 одиниць;

Б) .

1. А) для яких відстань до точки втричі менша відстані до точки ;

Б) .

1. А) для яких відстань від точки  у чотири рази більша відстані до точки ;

Б) .

1. А) рівновіддалених від точок перетину ліній ;

Б) .

1. А) рівновіддалених від осі *Ох* та точки ;

Б) .

1. А) розміщених удвічи ближче до точки ніж до точки ;

Б) .

1. А) рівновіддалених від осі *Оу* та точки ;

Б) .

1. А) рівновіддалених від осі *Ох* та точки ;

Б) .

1. А) сума квадратів відстаней яких від точок  дорівнює квадрату відстані між точками А та В;

Б) .

1. А) сума відстаней яких до двох даних точок  дорівнює 6;

Б) .

1. А) різниця відстаней яких до двох даних точок  дорівнює 27;

Б) .

1. А) розміщених удвічи далі від точки ніж до точки ;

Б) .

1. А) сума квадратів відстаней яких до точок  дорівнює 58;

Б) .

1. А) різниця квадратів відстаней яких до точок  дорівнює 12;

Б) .

1. А) для яких відношення відстані до точки  до відстані до прямої  дорівнює 1,5;

Б) .

1. А) для яких відстань до точки  удвічи менша, ніж відстань до точки ;

Б) .

1. А) рівновіддалених від двох заданих точок ;

Б) .

1. А) для яких відстань до точки втричі більша відстані до точки ;

Б) .

1. А) для яких різниця квадратів відстаней до двох даних точок є сталою величиною: ;

Б) .

1. А) рівновіддалених від двох даних точок ;

Б) .

**Завдання 8.**

Розв’язати систему лінійних алгебраїчних рівнянь:

А) за правилом Крамара ;

Б) за методом Гаусса-Жордано ;

В) матричним методом.

**Варіанти.**

2)

4)

5) 6)

7)

9)

12)

14)

15) 16)

17)

19)

22)  24)

26) ;

1. ;

28) ;

29) ;

30) .

**Завдання 9.**

Розв’язати системи лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою метода

Гаусса-Жордано:

**Варіанти.**

1) 2)

3) 4)

5) 6)

**7)**

9)

11) 12)

13) 14)

15) 16)

1**7)**

19)

21)) 23)) 25)

27)

29)

**Завдання 10.**

Дослідити на сумісність систему алгебраїчних рівнянь, знайти загальний розв’язок системи та фундаментальну систему розв’язків.

**Варіанти.**

2)

3)

4)

5)

6)

7)

8)

9)

10)

12)

13)

14)

15)

16)

17)

18)

19)

20)

23)

24) 25)

26)

27)

28)

29)

30)

**Завдання 11.**

Розкласти вектор  за векторами .

**Варіанти.**

1. ;
2. ;
3. ;
4. ;
5. ;
6. ;
7. ;
8. ;
9. ;
10. ;
11. ;
12. ;
13. ;
14. ;
15. ;
16. ;
17. ;
18. ;
19. ;
20. ;
21. ;
22. ;
23. ;
24. ;
25. .
26. ;
27. ;
28. ;
29. ;
30. .

**Завдання 12.**

Задано координати вершин трикутника *АВС*. Побудувати трикутник і знайти:

1. довжину сторони *АС*;
2. загальне рівняння сторони *АС*;
3. нормальне рівняння сторони *АС*;
4. відхилення і відстань точки *В* до сторони *АС*;
5. рівняння сторони *АС* як рівняння з кутовим коефіцієнтом;
6. рівняння медіани сторони *ВС* в канонічному і параметричному вигляді;
7. точку симетричну точці *А* відносно сторони *ВС*;
8. кут *АСВ*;
9. рівняння прямої, яка проходить через вершину *В:*

а) паралельно стороні *АС*;

б) перпендикулярно стороні *АС*;

1. рівняння бісектриси кута *АСВ*;
2. кут між висотою *ВН* і медіаною *ВМ*;
3. площу трикутника *АВС*.

**Варіанти.**

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 
6. 
7. 
8. 
9. 
10. 
11. 
12. 
13. 
14. 
15. 
16. 
17. 
18. 
19. 
20. 
21. 
22. 
23. 
24. 
25. 
26. 
27. 
28. 
29. 
30. 

**Завдання 13.**

**Варіанти:**

1. Скласти рівняння кола, що дотикається до осі *Оу*, проходить через точку А(4;2) та центр якого лежить на осі *Ох*.
2. Скласти рівняння кола, що проходить через точки А(2;1) та В( -1;2) та через початок координат.
3. Скласти рівняння кола з центром в точці (1;-3) що проходить через точку ( 3;5) .
4. Обчислити координати центра кола, що описане навколо трикутника з вершинами А(-1;1), В(2;-1), С(4;0).
5. Скласти рівняння кола, що дотикається до прямої  з центром в точці (2;3).
6. Задано еліпс . Записати рівняння директрис.
7. На еліпсі, один з фокусів якого має координати (3;0), взята точка М(4;2,4). Знайдіть відстань від цієї точки до відповідної директриси, знаючи, що центр еліпса співпадає з початком координат.
8. В еліпс вписано прямокутник, дві протилежні сторони якого проходять через фокуси. Обчисліть площу цього прямокутника.
9. Скласти рівняння еліпса, більша вісь якого дорівнює 26, а ексцентриситет .
10. Визначити ексцентриситет еліпса, якщо відрізок між фокусами видно з вершини малої осі під кутом 60°.
11. Визначити ексцентриситет еліпса, якщо відстань між вершинами еліпса різних осей удвічи більше відстані між фокусами.
12. Осі еліпса співпадають з осями координат. Еліпс проходить через точки А(2;2) та В(3;1). Скласти рівняння еліпса.
13. На еліпсі  знайти точку, відстань якої від правого фокусу в чотири рази більша відстані її від лівого фокусу.
14. Знайти довжину діаметра (хорда, що проходить через центр) еліпса , що ділить кут між осями координат навпіл.
15. Знайти координати точок еліпса  для яких відстань від лівого фокуса в два рази більша за відстань до правого.
16. Знайти довжину хорди еліпса , що проходить через його фокус паралельно малій осі.
17. Знайти довжину хорди еліпса  , що напрямлена по діагоналі прямокутника, побудованого на осях еліпса.
18. Знайти координати точок еліпса  , в яких фокальні радіуси перпендикулярні.
19. В еліпс  вписаний правильний трикутник так, що одна з його вершин співпадає з правою вершиною еліпса. Знайти координати двох інших вершин трикутника.
20. Знайти рівняння дотичних до еліпса , паралельних прямій .
21. Знайти координати точки еліпса , що найбільш віддалена від прямої . Обчислити цю відстань.
22. Скласти рівняння кола, що дотикається до осі *Оx*, проходить через точку А(4;2) та центр якого лежить на осі *Оy*.
23. Скласти рівняння кола, що проходить через точки А(-2;1) та В( -1;2) та через початок координат.
24. Скласти рівняння кола з центром в точці (-1;3) що проходить через точку ( -3;5) .
25. Обчислити координати центра кола, що описане навколо трикутника з вершинами

А(-1;2), В(-2;-1), С(3;0).

1. Скласти рівняння кола, що дотикається до прямої  з центром в точці (2;3).
2. Задано еліпс . Записати рівняння директрис.
3. На еліпсі, один з фокусів якого має координати (-3;0), взята точка М(4;2,4). Знайдіть відстань від цієї точки до відповідної директриси, знаючи, що центр еліпса співпадає з початком координат.
4. В еліпс вписано прямокутник, дві протилежні сторони якого проходять через фокуси. Обчисліть площу цього прямокутника.
5. Скласти рівняння еліпса, більша вісь якого дорівнює 22, а ексцентриситет .

**Завдання 14.**

**Варіанти:**

1. Фокуси гіперболи співпадають з фокусами еліпса . Знайти рівняння гіперболи, якщо її ексцентриситет дорівнює 2.
2. Задано еліпс . Знайти рівняння софокусної рівнобічної гіперболи.
3. Скласти рівняння гіперболи, якщо її фокуси  і відстань між вершинами дорівнює 16.
4. Скласти рівняння гіперболи, якщо її ексцентриситет , а фокус .
5. При яких значеннях α пряма  перетинає гіперболу  , або дотикається до неї?
6. Через лівий фокус гіперболи  проведено перпендикуляр до її вісі, що містить вершини. Знайти відстань від фокусів до точок перетину цього перпендикуляра з гіперболою.
7. На гіперболі  знайти точку М, найближчу до прямої  і обчислити відстань від М до цієї прямої.
8. Знайти фокальні радіуси точки , що лежить на гіперболі .

Знайти відстані від точки М до директрис.

1. На гіперболі знайти точку, фокальні радіуси якої взаємно перпендикулярні.
2. Знайти ексцентриситет гіперболи, асимптота якої складає із дійсною віссю кут α.
3. Вершини квадрата лежать на гіперболі  . Знайти його площу.
4. Скласти канонічне рівняння гіперболи, якщо її дійсна вісь дорівнює 48 та ексцентриситет  .
5. Скласти канонічне рівняння гіперболи, якщо її дійсна вісь дорівнює 16, а кут між асимптотою та віссю абсцис визначається умовою .
6. Скласти канонічне рівняння гіперболи, якщо відстань між директрисами дорівнює , а ексцентриситет .
7. Скласти канонічне рівняння гіперболи, якщо кут між асимптотами дорівнює 60° та .
8. Скласти рівняння гіперболи, що має спільні фокуси з еліпсом  за умови , що ексцентриситет її .
9. На гіперболі  знайти точку, для якої фокальні радіуси перпендикулярні один одному.
10. На гіперболі  знайти точку, для якої відстань від лівого фокусу вдвічи більша, ніж від правого.
11. Обчислити півосі гіперболи, якщо відомо, що директриси задані рівняннями , а кут між асимптотами – прямий.
12. Обчислити півосі гіперболи, якщо відомо, що директриси задані рівняннями , та гіпербола проходить через точку М(6;9).
13. Знайти відстань між точками перетину асимптот гіперболи  з колом, що має центр в правому фокусі гіперболи і проходить через початок координат.
14. Фокуси гіперболи співпадають з фокусами еліпса . Знайти рівняння гіперболи, якщо її ексцентриситет дорівнює 1,5.
15. Задано еліпс . Знайти рівняння софокусної рівнобічної гіперболи.
16. Скласти рівняння гіперболи, якщо її фокуси  і відстань між вершинами дорівнює 25.
17. Скласти рівняння гіперболи, якщо її ексцентриситет , а фокус .
18. При яких значеннях α пряма  перетинає гіперболу  , або дотикається до неї?
19. Через лівий фокус гіперболи  проведено перпендикуляр до її вісі, що містить вершини. Знайти відстань від фокусів до точок перетину цього перпендикуляра з гіперболою.
20. На гіперболі  знайти точку М, найближчу до прямої  і обчислити відстань від М до цієї прямої.
21. Знайти фокальні радіуси точки , що лежить на гіперболі .

Знайти відстані від точки М до директрис.

1. На гіперболі  знайти точку, фокальні радіуси якої взаємно перпендикулярні.

**Завдання 15.**

**Варіанти:**

1. Скласти рівняння параболи, симетричної відносно осі Оу, що має вершину в початку координат. Якщо вона проходить через точку А(-2;4).
2. Знайти координати такої точки параболи , яка знаходиться на відстані 3,5 від директриси.
3. Через фокус параболи  проведена хорда , що перпендикулярна її осі. Знайти довжину хорди.
4. В параболу вписаний ріносторонній трикутник, одна з вершин якого співпадає з вершиною параболи . Знайти сторону трикутника.
5. Знайти довжину хорди, що поєднує точки перетину двох парабол, що мають спільну вершину в початку координат, а фокуси в точках (2;0) і (0;2).
6. На параболі  знайти точку, відстань від якої до прямої дорівнює 3.
7. Парабола  відтинає від прямої , що проходить через початок координат , хорду, довжина якої дорівнює. Скласти рівняння цієї прямої.
8. Скласти рівняння параболи з вершиною в початку координат, фокус якої знаходиться в точці перетину прямої  з віссю ординат.
9. Скласти рівняння параболи з вершиною в початку координат, фокус якої знаходиться в точці перетину прямої  з віссю абсцис.
10. Скласти рівняння параболи, симетричної відносно осі *Оу* , що проходить через точку перетину прямої  і кола .
11. Знайти рівняння прямої, що проходить через вершину параболи  паралельно прямій .
12. Задана парабола  . Знайти довжину її хорди, що проходить через точку А(8;0) і нахилена до осі *Ох* під кутом 60°.
13. Скласти рівняння дотичної до параболи , що проходить через точку А(1;10).
14. До параболи  проведені з точки А(1;10) дві дотичні. Скласти рівняння хорди, що з’єднує точки дотику.
15. На параболі  знайти точку, фокальний радіус якої дорівнює 20.
16. Знайти таку хорду параболи, яка точкою (3;1) ділиться навпіл.
17. Знайти таку хорду параболи, яка точкою (2,5;1) ділиться навпіл.
18. Через фокус параболи  проведено пряму під кутом 135° до вісі Ох. Знайти довжину хорди, що утворилася.
19. Чому дорівнює довжина хорди, що проходить через фокус параболи  перпендикулярно до її вісі симетрії?
20. Яким стане рівняння параболи з вершиною в точці (0;0), якщо рівняння її директриси ?
21. Яким стане рівняння параболи  , якщо її вісь симетрії повернути на 90°.
22. Скласти рівняння параболи, симетричної відносно осі О*x*, що має вершину в початку координат. Якщо вона проходить через точку А(-2;4).
23. Знайти координати такої точки параболи , яка знаходиться на відстані 3,5 від директриси.
24. Через фокус параболи  проведена хорда , що перпендикулярна її осі. Знайти довжину хорди.
25. В параболу вписаний ріносторонній трикутник, одна з вершин якого співпадає з вершиною параболи . Знайти сторону трикутника.
26. Знайти довжину хорди, що поєднує точки перетину двох парабол, що мають спільну вершину в початку координат, а фокуси в точках (3;0) і (0;3).
27. На параболі  знайти точку, відстань від якої до прямої  дорівнює 3.
28. Парабола  відтинає від прямої , що проходить через початок координат , хорду, довжина якої дорівнює. Скласти рівняння цієї прямої.
29. Скласти рівняння параболи з вершиною в початку координат, фокус якої знаходиться в точці перетину прямої  з віссю абсцис.
30. Скласти рівняння параболи з вершиною в початку координат, фокус якої знаходиться в точці перетину прямої  з віссю ординат.

**Завдання 16.**

Задано координати вершин піраміди . Знайти:

1. загальне рівняння грані  і нормальне рівняння грані ;
2. довжину висоти, що опущена з вершини та рівняння цієї висоти;
3. кут між гранями  та ;
4. кут між ребром  і гранню ;
5. рівняння прямої ;
6. відстань між мимобіжними ребрами  та ; рівняння їх спільного перпендикуляра.

**Варіанти.**

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 
6. 
7. 
8. 
9. 
10. 
11. 
12. 
13. 
14. 
15. 
16. 
17. 
18. 
19. 
20. 
21. 
22. 
23. 
24. 
25. 
26. 
27. 
28. 
29. 
30. 

**Завдання 17.**

**Варіанти.**

1. Знайти рівняння площини, що проходить через точки  паралельно прямій .
2. Записати рівняння площини, що проектує пряму  на площину .
3. Записати рівняння площини, що містить пряму  та проходить через точку .
4. Записати рівняння площини, що містить пряму  та проходить через точку .
5. Знайти рівняння площини, що відтинає від координатних вісей відрізки рівної довжини і такої, що утворює з координатними осями піраміду об’ємом 64 од.куб.
6. Записати рівняння площини, що проходить через точку  паралельно векторам .
7. Записати рівняння площини, що містить вісь *Ох* і проходить під кутом 45° до площини *хОу*.
8. Знайти рівняння площини, що проходить через точки  перпендикулярній площині .
9. Записати рівняння площини, що проходить через початок координат ортогонально прямій .
10. Записати рівняння площини, що містить прямі  та .
11. Записати рівняння площини, що проходить через початок координат ортогонально прямій .
12. Записати рівняння площини, що паралельна площині  і віддаленої від точки (-1,2,4) на 4 од.
13. Записати рівняння площини, що містить пряму та проходить через точку .
14. Записати рівняння площини, що рівновіддалена від двох заданих точок  та проходить через точку .
15. Знайти рівняння площини, що відтинає від координатних вісей *Ох* і *Оу* відрізки рівної довжини, проходить через точку А(-1,1,-1) і такої, що утворює з координатними осями піраміду об’ємом 4 од.куб.
16. Записати рівняння площини, що рівновіддалена від двох заданих площин  і .
17. Знайти рівняння площин, що ділять двогранні кути між площинами  і  навпіл.
18. Знайти рівняння площини, що проходить через точки  паралельно прямій.
19. Записати рівняння площини, що проектує пряму  на площину .
20. Записати рівняння площини, що містить пряму  та проходить через точку .
21. Записати рівняння площини, що містить пряму та проходить через точку .
22. Знайти рівняння площини, що проходить через точки  паралельно прямій .
23. Записати рівняння площини, що проектує пряму  на площину .
24. Записати рівняння площини, що містить пряму  та проходить через точку .
25. Записати рівняння площини, що містить пряму  та проходить через точку .
26. Знайти рівняння площини, що відтинає від координатних вісей відрізки рівної довжини і такої, що утворює з координатними осями піраміду об’ємом 125 од.куб.
27. Записати рівняння площини, що проходить через точку  паралельно векторам .
28. Записати рівняння площини, що містить вісь *Ох* і проходить під кутом 30° до площини *хОу*.
29. Знайти рівняння площини, що проходить через точки  і перпендикулярна площині .
30. Записати рівняння площини, що проходить через початок координат ортогонально прямій .

**Завдання 18.**

**Варіанти.**

1. Знайти довжину та рівняння спільного перпендикуляра до прямих  та .
2. Знайти рівняння прямої, що проходить через точку паралельно площині  і такої, що перетинає пряму .
3. Знайти рівняння прямої, що проходить через точку  і такої, що перетинає пряму  під кутом .
4. Знайти рівняння прямих, що напрямлені по бісектрисах кутів між прямими  та .
5. Знайти довжину та рівняння спільного перпендикуляра до прямих  та .
6. Знайти рівняння прямої, що належить площині  і перпендикулярній площині .
7. Знайти рівняння прямої, що проходить через точку  і такої, що перетинає пряму  під кутом .
8. Знайти довжину та рівняння спільного перпендикуляра до прямих  та .
9. Знайти рівняння прямої, що проходить через точку  і такої, що перетинає пряму  під кутом .
10. Знайти довжину та рівняння спільного перпендикуляра до прямих  та .
11. Знайти рівняння перпендикуляра, що опущений з точки А(2,-3,0) на пряму .
12. Знайти рівняння прямої, що паралельна прямій  і такої, що проходить через точку А(2,7,-1).
13. Знайти рівняння прямої, що перетинає прямі  та  та проходить через точку .
14. Знайти рівняння прямої, що належить площині  і такої, що перетинає пряму  під кутом .
15. Знайти відстань та записати рівняння перпендикуляра, що опущений з точки А(12,0,4) на пряму .
16. Знайти рівняння проекції прямої на площину .
17. Знайти рівняння прямої, що проходить через точку паралельно площині  і такої, що перетинає пряму .
18. Знайти довжину та рівняння спільного перпендикуляра до прямих  та .
19. Знайти рівняння прямих, що напрямлені по бісектрисах кутів між прямими  та .
20. Знайти рівняння прямої, що належить площині  і перпендикулярній площині .
21. Знайти довжину та рівняння спільного перпендикуляра до прямих  та .
22. Знайти довжину та рівняння спільного перпендикуляра до прямих  та .
23. Знайти рівняння прямої, що проходить через точку паралельно площині  і такої, що перетинає пряму .
24. Знайти рівняння прямої, що проходить через точку  і такої, що перетинає пряму  під кутом .
25. Знайти рівняння прямих, що напрямлені по бісектрисах кутів між прямими  та .
26. Знайти довжину та рівняння спільного перпендикуляра до прямих  та .
27. Знайти рівняння прямої, що належить площині  і перпендикулярній площині .
28. Знайти рівняння прямої, що проходить через точку  і такої, що перетинає пряму  під кутом .
29. Знайти довжину та рівняння спільного перпендикуляра до прямих  та .
30. Знайти рівняння прямої, що проходить через точку  і такої, що перетинає пряму  під кутом .

**Завдання 19.**

З’ясувати, чи є дана множина лінійним простором над полем *R*. Операції над арифметичними векторами, матрицями та функціями позначаються звичайним чином.

**Варіанти.**

1. Множина векторів , всі координати яких рівні між собою.
2. Множина векторів , остання координата яких дорівнює нулю.
3. Множина таких функцій, що .
4. Множина векторів , сума всі координати яких дорівнює нулю.
5. Множина розв’язків рівняння .
6. Множина векторів площини, паралельних даній прямій.
7. Множина векторів тривимірного простору, перпендикулярних даній

прямій.

1. Множина векторів площини, які знаходяться у двох вертикальних

кутах, утворених прямими .

1. Множина векторів площини, які за модулем не перевищують 1001.
2. Множина векторів площини, які утворюють кут  з даною прямою

.

1. Множина квадратних матриць з нульовим першим стовпцем .
2. Множина діагональних матриць *n*–го порядку.
3. Множина симетричних матриць порядку *n*.
4. Множина невироджених матриць розмірності *n*.
5. Множина кососиметричних матриць розміру .
6. Множина квадратних матриць з нульовим останнім стовпцем .
7. Множина нижньотрикутних матриць *n*–го порядку.
8. Множина функцій, неперервних на .
9. Множина функцій, обмежених на .
10. Множина функцій, диференційованих на .
11. Множина функцій, невід’ємних на .
12. Множина таких функцій, що .
13. Множина функцій, монотонно зростаючих на .
14. Множина парних многочленів степеня, який не перевищує *n*.
15. Множина функцій, монотонних на .
16. Множина непарних многочленів степеня, який не перевищує *n*.
17. Множина функцій вигляду , де - фіксоване

число,  - довільні числа.

1. Множина всіх тригонометричних многочленів.
2. Множина всіх непарних многочленів.
3. Множина однорідних многочленів степеня *n* від двох змінних вигляду

.

**Завдання 20.**

Довести лінійність оператора, вказати його матрицю.

**Варіанти.**

1. Проектування на площину .
2. Дзеркальне відображення відносно площини .
3. Проектування на вісь .
4. Проектування на площину .
5. Поворот у додатному напрямку відносно вісі  на кут .
6. Проектування на площину .
7. Дзеркальне відображення відносно площини .
8. Проектування на вісь .
9. Проектування на площину .
10. Поворот у додатному напрямку відносно вісі на кут .
11. Проектування на площину .
12. Дзеркальне відображення відносно площини .
13. Проектування на вісь .
14. Проектування на площину .
15. Поворот у додатному напрямку відносно вісі на кут .
16. Проектування на площину .
17. Дзеркальне відображення відносно площини .
18. Проектування на площину .
19. Поворот у додатному напрямку відносно вісі на кут .
20. Проектування на площину .
21. Дзеркальне відображення відносно площини .
22. Проектування на площину .
23. Поворот у від’ємному напрямку відносно вісі  на кут .
24. Проектування на площину .
25. Дзеркальне відображення відносно площини .
26. Проектування на площину .
27. Проектування на площину .
28. Дзеркальне відображення відносно площини .
29. Проектування на площину .
30. Дзеркальне відображення відносно площини .

**Завдання 21.**

Лінійний оператор, який перетворює арифметичний простір  в себе, заданий в стандартній базі , ,  матрицею . Знайти матрицю оператора в базі векторів .

**Варіанти.**

1. , .
2. , .
3. , .
4. , .
5. , .
6. , .
7. , .
8. , .
9. , .
10. , .
11. , .
12. , .
13. , .
14. , .
15. , .
16. , .
17. , .
18. , .
19. , .
20. , .
21. , .
22. , .
23. , .
24. , .
25. , .
26. , .
27. , .
28. , .
29. , .
30. , .

**Завдання 22.**

Знайти власні числа та власні вектори лінійних операторів, які задані своїми матрицями.

**Варіанти.**

1. .
2. .
3. .
4. .
5. .
6. .
7. .
8. .
9. .
10. .
11. .
12. .
13. .
14. .
15. .
16. .
17. .
18. .
19. .
20. .
21. .
22. .
23. .
24. .
25. .
26. .
27. .
28. .
29. .
30. .

**Завдання 23**.

Зведіть, до канонічного вигляду наступні рівняння другого порядку і побудуйте криві в початковій системі координат.

**Варіанти.**

1) ;

2) ;

3) ;

4) .

* + 1. 

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 
6. 
7. 
8. 
9. 
10. 
11. 
12. 
13. 
14. 
15. 
16. 
17. 
18. 
19. 
20. 
21. 
22. 
23. 
24. 
25. 