

Варіанти завдань для самостійної роботи:

1. Створити клас „Трикутник”.

Створити відповідні методи:

- задання координат вершин;
- виведення координат вершин на екран;
- обчислення площі.

Описати похідний від нього клас „Опуклий чотирикутник” з відповідними перевантаженими методами:

- задання координат вершин;
- виведення координат вершин на екран;
- обчислення площі.

Створити об'єкти „ трикутник ”, „ опуклий чотирикутник ” та обчислити їх площі.

2. Створити клас „ одновимірний вектор розмірності 4”.

Створити відповідні методи:

- задання елементів вектора;
- виведення вектора на екран;
- знаходження максимального елемента вектора.

Описати похідний від нього клас „матриця” розмірності 4×4 з відповідними перевантаженими методами:

- задання елементів матриці;
- виведення матриці на екран;
- знаходження максимального елемента матриці.

Створити об'єкти класів „ одновимірний вектор ” та „матриця”. Знайти максимальні елементи кожного об'єкта.

3. Описати клас „дробово-лінійна функція” виду $\frac{a_1x + a_0}{b_1x + b_0}$

Створити відповідні методи:

- задання коефіцієнтів чисельника та знаменника;
- виведення коефіцієнтів на екран;
- знаходження значення в заданій точці x_0 .

Створити похідний від нього клас „дробова функція $\frac{a_2x^2 + a_1x + a_0}{b_2x^2 + b_1x + b_0}$.” з відповідними

перевантаженими методами:

- задання коефіцієнтів чисельника та знаменника;
- виведення коефіцієнтів на екран;
- знаходження значення в заданій точці x_0 .

Створити об'єкти класів „дробова-лінійна функція” та „дробова” та обчислити їх значення у відповідній точці.

4. Описати клас „пряма виду $a_1x + a_2y + a_0 = 0$ ” (тут a_0, a_1, a_2 – задані числа).

Створити відповідні методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- визначення, чи належить задана точка прямій.

Створити похідний клас „гіперплощина виду $a_4x_4 + a_3x_3 + a_2x_2 + a_1x_1 + a_0 = 0$ ” (тут a_0, a_1, a_2, a_3, a_4 – задані числа, $X = (x_1, x_2, x_3, x_4)$ – точка 4-вимірного простору). Перевантажити відповідні методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- визначення, чи належить задана точка гіперплощині.

Створити об’єкти класів „пряма” та „гіперплощина”. Визначити, чи належать введені користувачем точки створеним об’єктам.

5. Створити клас „куля $(x_1 - b_1)^2 + (x_2 - b_2)^2 + (x_3 - b_3)^2 = R^2$ ”.

Описати методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- визначення об’єму кулі.

Створити похідний клас „еліпсоїд $\frac{(x_1 - b_1)^2}{a_1^2} + \frac{(x_2 - b_2)^2}{a_2^2} + \frac{(x_3 - b_3)^2}{a_3^2} = 1$ ”, де $a_i, b_i, i = \overline{1,3}$ – задані

числа. Перевантажити відповідні методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- визначення об’єму еліпсоїда.

Створити об’єкти класів „куля” та „еліпсоїд”. Визначити об’єми кулі та еліпсоїда.

6. Створити клас „двовимірна матриця $A[3][3]$ ”.

Створити методи:

- задання елементів матриці, використовуючи введення з клавіатури;
- задання елементів матриці використовуючи випадкові числа;
- знаходження мінімального елемента матриці.

Створити похідний клас „тривимірна матриця $A[3][3][3]$ ”. Перевантажити відповідні методи:

- задання елементів матриці, використовуючи введення з клавіатури;
- задання елементів матриці використовуючи випадкові числа;
- знаходження мінімального елемента матриці.

Створити об’єкти класів „двовимірна матриця” та „тривимірна матриця”. Визначити мінімальні елементи всіх матриць.

7. Створити клас „півплощина $a_1x_1 + a_2x_2 \leq b$ ”.

Створити відповідні методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- визначення, чи належить введена користувачем точка $X = (x_1, x_2)$ даній півплощині.

Створити похідний клас „півпростір $a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 \leq b$ ”, де a_1, a_2, a_3, b – задані числа, $X = (x_1, x_2, x_3)$ – точка простору. Перевантажити відповідні методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- визначення, чи належить введена користувачем точка $X = (x_1, x_2, x_3)$ даному півпростору.

Створити об’єкти класів „півпростір” та „півплощина”. Визначити, чи належать введені користувачем точки півпростору та півплощині.

8. Створити клас „прямокутник $b_1 \leq x_1 \leq a_1, b_2 \leq x_2 \leq a_2$ ”.

Описати методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- визначення чи належить введена користувачем точка заданому прямокутнику.

Створити похідний від нього клас „паралелепіпед $b_1 \leq x_1 \leq a_1, b_2 \leq x_2 \leq a_2, b_3 \leq x_3 \leq a_3$ ”, де $a_i, b_i, i = \overline{1,3}$ – задані числа. Перевантажити відповідні методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- визначення чи належить введена користувачем точка заданому паралелепіпеду.

Створити об’єкти класів „паралелепіпед” та „прямокутник”. Визначити, чи належать введені користувачем точки вказаним об’єктам.

9. Створити клас „система рівнянь $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2. \end{cases}$ ”.

Створити відповідні методи:

- задання коефіцієнтів рівнянь та вільних членів;
- виведення системи рівнянь на екран;
- визначення, чи задовольняє введений користувачем вектор $X = (x_1, x_2)$ даній системі рівнянь.

Створити похідний від нього клас „система лінійних алгебричних рівнянь

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2, \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3. \end{cases}$$

Перевантажити відповідні методи:

- задання коефіцієнтів рівнянь та вільних членів;
- виведення СЛАР на екран;
- визначення, чи задовольняє введений користувачем вектор $X = (x_1, x_2, x_3)$ даній СЛАР.

Створити об'єкти класів „система рівнянь 2×2 ”, „СЛАР 3×3 ”. Визначити, чи задовольняють введені користувачем вектори створеним об'єктам «система рівнянь 2×2 » та «СЛАР 3×3 ».

10. Описати клас „дріб $\frac{1}{ax}$ ”.

Створити відповідні методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- обчислення значення підхідного дробу у введеній користувачем точці x .

Створити похідний від нього клас „тривимірний підхідний дріб виду $\frac{1}{a_1x + \frac{1}{a_2x + \frac{1}{a_3x}}}$ ”, де a_i ,

$i = \overline{1,3}$ – задані числа, причому $a_3 \neq 0$.

Перевантажити відповідні методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- обчислення значення підхідного дробу у введеній користувачем точці x .

Створити об'єкти класів „дріб” та „тривимірний похідний дріб”. Обчислити значення дробів у введених користувачем точках.

11. Описати клас „трикутник”, який визначається координатами трьох точок на площині.

Створити відповідні методи:

- задання координат трикутника;
- виведення відповідних координат на екран;
- обчислення площі трикутника.

Створити похідний від нього клас „тетраедр”, який визначається координатами чотирьох точок у просторі і перевантажити відповідні методи:

- задання координат вершин тетраедра;

- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- обчислення об'єму тетраедра.

Створити об'єкти класів „трикутник” та „тетраедр”. Обчислити площу трикутника та об'єм тетраедра.

12. Описати клас „лінійна функція $a_1x + a_0$ ”.

Створити відповідні методи:

- задання коефіцієнтів лінійної функції;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- обчислення значення лінійної функції в точці x .

Створити похідний клас „многочлен $a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$ ”, який визначається коефіцієнтами $a_i, i = \overline{0,4}$ з відповідними перевантаженими методами:

- задання коефіцієнтів многочлена;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- обчислення значення многочлена в точці x .

Створити об'єкти класів „лінійна функція” та „многочлен”. Обчислити значення функцій у введеній користувачем точці.

13. Дано клас „рівносторонній трикутник”.

Створити відповідні методи:

- задання значення довжини сторони та кутів;
- знаходження інших характеристик трикутника: довжин сторін;
- обчислення периметра.

Створити похідний клас „трикутник”, який визначається довжиною однієї із сторін та значеннями прилеглих двох кутів з відповідними перевантаженими методами:

- задання значення довжини сторони та двох кутів;
- знаходження інших характеристик трикутника: величини кутів та довжин сторін;
- обчислення периметра.

Створити об'єкти класів „рівносторонній трикутник” та „трикутник”. Знайти інші характеристики створених трикутників та їх периметри.

14. Описати клас „полярна система координат” та створити відповідні методи:

- задання координат в полярній системі координат;
- задання координат в декартовій системі;
- перетворення координат заданої точки з полярної системи в декартову.
- перетворення координат заданої точки з декартової системи в полярну.

Створити похідний клас „циліндрична система координат” і перевантажити відповідні методи:

- задання координат в циліндричній системі координат;
- задання координат в декартовій системі;
- перетворення координат заданої точки з циліндричної системи в декартову.
- перетворення координат заданої точки з декартової системи в циліндричну.

Створити об'єкти класів „циліндрична система координат” та „полярна система координат”. Перевести введені користувачем точки з циліндричної системи в декартову та з декартової в полярну систему.

15. Описати клас „перетворення площини $\begin{cases} x' = a_{11}x + a_{12}y + a_{13} \\ y' = a_{21}x + a_{22}y + a_{23} \end{cases}$ ” та створити відповідні методи:

- задання коефіцієнтів перетворення;
- виведення коефіцієнтів перетворення на екран;
- визначення образу заданої точки (x, y) .

Описати похідний клас „перетворення простору $\begin{cases} x' = a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z + a_{14}; \\ y' = a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z + a_{24}; \\ z' = a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z + a_{34}. \end{cases}$ ” з відповідними

перевантаженими методами:

- задання коефіцієнтів перетворення;
- виведення коефіцієнтів перетворення на екран;
- визначення образу заданої точки (x, y, z) .

Створити об'єкт класу „перетворення площини” і знайти образ введеної користувачем точки.

16. Описати клас „еліпс $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ”. Створити відповідні методи:

- задання коефіцієнтів;
- виведення коефіцієнтів на екран;

Описати похідний клас „крива другого порядку $a_{11}x^2 + 2a_{12}xy + a_{22}y^2 + b_1x + b_2y + c = 0$ ” з відповідними перевантаженими методами:

- задання коефіцієнтів;
- виведення коефіцієнтів на екран;
- визначення чи належить задана точка (x, y) даній кривій другого порядку.

Створити об'єкт класу „еліпс” і визначити чи належить введена користувачем точка (x, y) даному еліпсу.

17. Створити клас „система двох векторів $A = (a_1, a_2)$, $B = (b_1, b_2)$ ” і описати відповідні методи:

- задання координат векторів;
- виведення координат вектора на екран;
- визначення, чи система векторів A, B є лінійно незалежною.

Описати похідний клас „система 3-х векторів $A = (a_1, a_2, a_3)$, $B = (b_1, b_2, b_3)$, $C = (c_1, c_2, c_3)$ ” з відповідними перевантаженими методами:

- задання координат векторів;
- виведення координат вектора на екран;
- визначення, чи система векторів A, B, C є лінійно незалежною.

Створити об'єкти класів „система 2-х векторів” та „система 3-х векторів”. Визначити чи система даних векторів не є лінійно залежними.

18. Описати клас „студент”, який містить ім’я, прізвище, по-батькові, число, місяць, рік народження та рік вступу до ВУЗу і описати відповідні методи:
- задання відповідних даних;
 - визначення за поточною введеною датою віку студента;
 - обчислення кількості зустрічань певної літери (літера вводиться користувачем) в прізвищі людини.
- Описати похідний клас „людина” з відповідними перевантаженими методами:
- задання відповідних даних;
 - визначення за поточною введеною датою віку людини;
 - обчислення кількості зустрічань певної літери (літера вводиться користувачем) в прізвищі людини.
- Створити об’єкти класів „людина” та „студент”. За поточною введеною датою визначити вік студента. Визначити кількість зустрічань введеної користувачем літери в прізвищі людини.
19. Дано клас „прямокутній трикутник”.
- Створити відповідні методи:
- обчислення периметра.
- Створити похідний клас „трикутник”, який визначається довжинами двох сторін та значенням кута між ними та з відповідними перевантаженими методами:
- задання значення довжини сторони та двох кутів;
 - знаходження інших характеристик трикутника: величини кутів та довжин сторін;
 - обчислення периметра.
- Створити об’єкти класів „прямокутній трикутник” та „трикутник”. Знайти інші характеристики створених трикутників та їх периметри.
20. Описати клас „система двох лінійних нерівностей” $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2. \end{cases}$, створити відповідні методи:
- задання коефіцієнтів відповідних нерівностей;
 - виведення коефіцієнтів на екран;
 - визначення, чи задовольняє введений користувачем вектор $X = (x_1, x_2)$ даній системі нерівностей.
- Створити похідний клас „система трьох лінійних нерівностей” $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \leq b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \leq b_2, \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 \leq b_3. \end{cases}$ і перевантажити відповідні методи:
- задання коефіцієнтів відповідних нерівностей;
 - виведення коефіцієнтів на екран;
 - визначення, чи задовольняє введений користувачем вектор $X = (x_1, x_2, x_3)$ даній системі нерівностей.
- Створити об’єкт класу „система лінійних нерівностей” і визначити чи введена користувачем точка задовольняє даній системі.

21. Створити клас „куля $(x_1 - b_1)^2 + (x_2 - b_2)^2 + (x_3 - b_3)^2 = R^2$ ”.

Описати методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- визначення об'єму кулі.

Створити похідний клас „еліпсоїд $\frac{(x_1 - b_1)^2}{a_1^2} + \frac{(x_2 - b_2)^2}{a_2^2} + \frac{(x_3 - b_3)^2}{a_3^2} = 1$ ”, де $a_i, b_i, i = \overline{1,3}$ – задані

числа. Перевантажити відповідні методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- визначення об'єму еліпсоїда.

Створити об'єкти класів „куля” та „ еліпсоїд”. Визначити об'єми кулі та еліпсоїда.

22. Створити клас „двовимірна матриця $A[3][3]$ ”.

Створити методи:

- задання елементів матриці, використовуючи введення з клавіатури;
- задання елементів матриці використовуючи випадкові числа;
- знаходження мінімального елемента матриці.

Створити похідний клас „тривимірна матриця $A[3][3][3]$ ”. Перевантажити відповідні методи:

- задання елементів матриці, використовуючи введення з клавіатури;
- задання елементів матриці використовуючи випадкові числа;
- знаходження мінімального елемента матриці.

Створити об'єкти класів „двовимірна матриця” та „тривимірна матриця”. Визначити мінімальні елементи всіх матриць.

23. Створити клас „півплощина $a_1x_1 + a_2x_2 \leq b$ ”.

Створити відповідні методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- визначення, чи належить введена користувачем точка $X = (x_1, x_2)$ даній півплощині.

Створити похідний клас „півпростір $a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 \leq b$ ”, де a_1, a_2, a_3, b – задані числа,

$X = (x_1, x_2, x_3)$ – точка простору. Перевантажити відповідні методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;
- визначення, чи належить введена користувачем точка $X = (x_1, x_2, x_3)$ даному півпростору.

Створити об'єкти класів „півпростір” та „півплощина”. Визначити, чи належать введені користувачем точки півпростору та півплощині.

24. Створити клас „прямокутник $b_1 \leq x_1 \leq a_1, b_2 \leq x_2 \leq a_2$ ”.

Описати методи:

- задання відповідних коефіцієнтів;
- виведення відповідних коефіцієнтів на екран;

➤ визначення чи належить введена користувачем точка заданому прямокутнику.

Створити похідний від нього клас „паралелепіпед” $b_1 \leq x_1 \leq a_1, b_2 \leq x_2 \leq a_2, b_3 \leq x_3 \leq a_3$, де $a_i, b_i, i = \overline{1,3}$ – задані числа. Перевантажити відповідні методи:

➤ задання відповідних коефіцієнтів;

➤ виведення відповідних коефіцієнтів на екран;

➤ визначення чи належить введена користувачем точка заданому паралелепіпеду.

Створити об’єкти класів „паралелепіпед” та „прямокутник”. Визначити, чи належать введені користувачем точки вказаним об’єктам.

25. Створити клас „система рівнянь $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2. \end{cases}$ ”.

Створити відповідні методи:

- задання коефіцієнтів рівнянь та вільних членів;
- виведення системи рівнянь на екран;
- визначення, чи задовольняє введений користувачем вектор $X = (x_1, x_2)$ даній системі рівнянь.

Створити похідний від нього клас „система лінійних алгебричних рівнянь

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2, \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3. \end{cases}$$

Перевантажити відповідні методи:

- задання коефіцієнтів рівнянь та вільних членів;
- виведення СЛАР на екран;
- визначення, чи задовольняє введений користувачем вектор $X = (x_1, x_2, x_3)$ даній СЛАР.

Створити об'єкти класів „система рівнянь 2×2 ”, „СЛАР 3×3 ”. Визначити, чи задовольняють введені користувачем вектори створеним об'єктам «система рівнянь 2×2 » та «СЛАР 3×3 ».