**Процес обертання навколо осі OY:**

$$б)\ \begin{bmatrix} \cos\beta & 0 & -\sin\beta \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin\beta & 0 & \cos\beta \end{bmatrix}$$

**Процес обертання навколо осі OZ:**

$$\begin{bmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha & 0 \\ -\sin\alpha & \cos\alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

**В загальному випадку матриця перетворень однорідних координат у тривимірному випадку може бути записана:**

**Вкажіть елементи, які відповідають за РОЗМІЩЕННЯ СЦЕНИ при перспективній проекції:**

pqrslmn

**Вкажіть елементи, які відповідають за ЗМІНИ МАСШТАБУ, ЗСУВУ, ОБЕРТАННЯ, ПЕРЕНЕСЕННЯ при перспективній проекції:**

abcdefhijlmn

**Вкажіть елементи, які відповідають за МАСШТАБУВАННЯ, ОБЕРТАННЯ ТА ЗМІЩЕННЯ при перспективній проекції:**

abcdefhij

**Триточкова перспектива з точкою спостереження k на осі Z може бути отримана шляхом обертання навколо:**

Двох різних осей

**Співвідношення для поновлення тривимірних координат може бути записаним у вигляді однорідних рівняннь:**

$$\left(T_{11} - T_{14}x^*\right)x + \left(T_{21} - T_{24}x^*\right)y + \left(T_{31} - T_{34}x^*\right)z + \left(T_{41} - T_{44}x^*\right) = 0$$
$$\left(T_{12} - T_{14}y^*\right)x + \left(T_{22} - T_{24}y^*\right)y + \left(T_{32} - T_{34}y^*\right)z + \left(T_{42} - T_{44}y^*\right) = 0$$

**Порівняти за часом задання в параметричній та непараметричній формах малювання параболи:**

1) $\begin{cases} x = tg^2 Q \\ y = \pm 2\sqrt{a} \cdot tgQ \quad 0 \le Q \le \dfrac{\pi}{2} \end{cases}$    2) $\begin{cases} x = a \cdot Q^2 \\ y = 2a \cdot Q \quad 0 \le Q \le \infty \end{cases}$

Поставити знак нерівності:

1) = 2) ; 1) > 2); 1) < 2);

**Порівняти за часом задання в параметричній та непараметричній формах чверті кола**

1) $\begin{cases} x = \cos Q \cdot R \\ y = \sin Q \cdot R \end{cases}$    2) $x = \dfrac{1 - t^2}{1 + t^2}$, $y = \dfrac{2t}{1 + t^2}$, $t = tg(Q/2)$ Поставити знак нерівності:

1 > 2

**Проекція, при якій положення об'єктів перетворюється в координати проекції вздовж ліній, що сходяться до точки за площиною спостереження:**

Перспективна

**Діметрична проекція**

Не змінює форми об'єкта, а лише його положення в просторі.

**Записати розмірність для знаходження P' у класичному матричному вигляді M*P = B**

n-2

**Задані точки кривої Без'є:** $B_0(1,1), B_1(2,3), B_2(4,3), B_3(3,1)$. **Координати точок цієї кривої при u=0, та u=1 будуть такими:**

B0, B3

**Знайти помилки в умовах кривої Без'є:**

а) $r'(0)=r_1$
б) $r'(1)= r_3$
в) $r'(0)= 3(r_1 – r_0)$
г) $r'(1)= 3(r_2 - r_3)$

**При перспективному перетворенні прямі, які були паралельні осі Z проходять через точку (0, 0, 1/r, 1).**

Так.

**При перспективному перетворенні прямі, які були паралельні осі Z проходять через точку (0, 1, 1/r, 1).**

Ні

**Коефіцієнти B визначаються за допомогою спеціальних граничних умов для сплайнового сегменту:**

а) $B_1 = P_1$

б) $B_2 = P_1'$

в) $B_3 = \frac{3(P_2 - P_1)}{t_2^2} - \frac{2P_1'}{t_2^2} - \frac{P_2'}{t_2^2}$

г) $B_4 = \frac{2(P_1 - P_2)}{t_2^3} + \frac{P_1'}{t_2^2} + \frac{P_2'}{t_2^2}$

**Точка (1, 6, 7) у тривимірному просторі може бути записана в однорідних координатах як:**

(3, 18, 21, 3)

**В загальному випадку двовимірний однорідний вектор утворює точку в безмежності на прямій:**

aX – bY = 0

**Образом довільної точки [X, Y] в результаті дій довільного оператору T = [[a, b], [c, d]] буде точка**

$$[X \quad Y]\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = [(aX + bY), (bX + dY)] = [X^* \quad Y^*]$$

**Вказати наступне перетворення симетрії відносно осі OY:**

A.

$$a = d = 1, c = b = 0$$

B.

$$d = 1, c = b = 0$$

C.

$$a = 1, c = b = 0$$

D.

$$c = b = 0$$

✓ E.

$$b = c = 0, d=1, a=-1$$

**Один із методів розкладання відрізка в растр полягає в розв'язуванні диференціального рівняння, що описує процес. Вкажіть його вигляд:**

$$\frac{\partial y}{\partial x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

**Бікубічна поверхня задається 4-ма векторами положень кутових точок, 8-ма векторами дотичних точок в кутових точках, 4-ма векторами кривизни в кутових точках. В її структуру входять:**

$$P = \begin{bmatrix} \text{кутові координати} & w\text{ - дотичні вектори} \\ u\text{ - дотичні вектори} & \text{вектори кривизни} \end{bmatrix}.$$

**Інтерполяційна схема для білінійної поверхні визначається співвідношенням:**

$$Q(u,w) = P(0,0)(1-u)(1-w) + P(0,1)(1-u)w + P(1,0)u(1-w) + P(1,1)uw$$

**Рекурентні формули для параметричного задання гіперболи можна записати:**

$$\begin{cases} x_{n+1} = x_n \cdot chdQ + \frac{a}{b} y_n \cdot shdQ \\ y_{n+1} = \frac{b}{a} x_n \cdot shdQ + y_n \cdot chdQ \end{cases}$$

**В алгоритмі Брезнехма, щоб розглядати наступний піксель, необхідно відкорегувати похибку**

e = e – 1

**Виберіть, які з крайових умов для кубічного сплайну задають доповнення системи рівнянь.**

$$M' = \begin{pmatrix} 1 & 0\ldots\ldots & 0 \\ & M & \\ 0 & 0\ldots\ldots & 1 \end{pmatrix} \quad B' = \begin{pmatrix} P_1 \\ B \\ P_n \end{pmatrix}$$

Закріплена гранична умова

**Метод параболічної інтерполяції передбачає наявність чотирьох послідовних точок одночасно. Плавна крива між двома внутрішніми точками утворюється шляхом спряження двох параболічних сегментів, що перекриваються. Вкажіть формулу цього спряження.**

$$C(t) = [1 - (\frac{t}{t_0})] \cdot P(r) + \frac{t}{t_0} Q(s)$$

**Яка структура даних використовується при заповненні області методом вказання внутрішньої точки.**

Стеком FIFO

**Для алгоритмів креслення відрізків для спрощення обчислень використовується покроковий алгоритм. Простий покроковий алгоритм:**

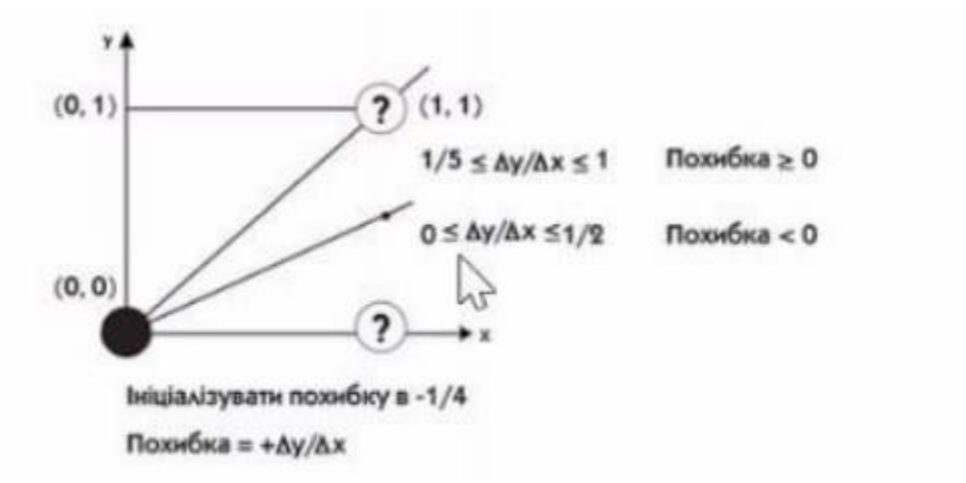
```
позиція=початок
крок=збільшення
1 if позиція – кінець<точність then 4 if позиція>>точність then 4
   if позиція>кінець then 4
   if позиція<кінець then 3 ><кінець then 3
2 позиція=позиція - крок
   go to 1
3 позиція=позиція + крок
   go to 2
4 finish
```

Вкажіть кроки 1-4, в яких допущені помилки( у порядку зростання та **без розділових знаків**) .

13

```
позиція=початок
крок=збільшення
1 if позиція - кінець<точність then 4
      if позиція>кінець then 2
      if позиція<кінець then 3
2 позиція=позиція - крок
      go to 1
3 позиція=позиція+крок
      go to 1
4 finish
```

**Алгоритм Брезенхема побудований так, що потрібно перевірити лише знак цієї похибки:**




**Чи правильно це:**

Ні

**Координати, які задають позицію точки відносно початку визначеної системи координат — це**

Абсолютні

**Загальна матриця обертання має вигляд (навколо центральної точки)**

$$T = \begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ -\sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$$

**Опис поверхні у векторному параметричному вигляді зручним з наступних причин:**

1. Такий опис поверхні є осенезалежним.
2. Допускає використання тривимірних перетворень однорідних координат.
3. Спрощує представлення просторових кривих в однорідних координатах
4. Дозволяє отримати єдине задання для багатозначних поверхонь чи функцій.

**Для опису поверхні Без'є використовується форма, записана у вигляді**

$$P(u,w) = \begin{bmatrix} 1-u^3 & 3u(1-u)^2 & 3u^2(1-u) & w^3 \end{bmatrix} \cdot B \begin{bmatrix} (1-w)^3 \\ 3(1-w)^2 w \\ 3(1-w)w^2 \\ w^3 \end{bmatrix}$$

де

$$B = \begin{bmatrix} B_{1,1} & B_{1,2} & B_{1,3} & B_{1,4} \\ B_{2,1} & B_{2,2} & B_{2,3} & B_{2,4} \\ B_{3,1} & B_{3,2} & B_{3,3} & B_{3,4} \\ B_{4,1} & B_{4,2} & B_{4,3} & B_{4,4} \end{bmatrix}$$

B (2, 2), B (2, 3), B (3, 2), B (3, 3)

**Побудова сегменту кривої Без'є, що проходить через 4 точки передбачає задання наступних крайових умов:**

r(0) = r0; r(1) = r3; r'(0) = 3(r1-r0); r'(1)=3(r3-r2);