

Задание №1

Целью работы является ознакомление с основами векторной графики и получение навыков работы с базовыми функциями графического API и трехмерными графическими примитивами.

Требуется при помощи стандартных функций библиотеки (OpenGL/Vulkan или DirectX) изобразить указанные объекты и произвести необходимые преобразования.

Задание 1.

1. Изобразить каркасный конус и каркасную сферу, расположенные на некотором расстоянии друг от друга.
2. Совместить центр основания конуса и центр сферы.
3. Изобразить тор и цилиндр. Размеры и местоположение примитивов задать самостоятельно.
4. Выполнить последовательно сначала поворот цилиндра вокруг оси X, а затем растяжение тора в 2 раза.

Задание 2.

1. Изобразить каркасный чайник и каркасный тетраэдр. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
2. Переместить чайник так, чтобы он был расположен на тетраэдре.
3. Изобразить каркасные конус и цилиндр, одинаковой высоты, центры основания конуса и цилиндра совпадают.
4. Промасштабировать конус с коэффициентом 1.25, переместить цилиндр по оси X на произвольное расстояние

Задание 3.

1. Изобразить каркасный куб и внутри него каркасную сферу.
2. Промасштабировать сферу таким образом, чтобы куб оказался внутри нее.
3. Изобразить тор и тетраэдр. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
4. Повернуть тор на 90° вокруг оси X.

Задание 4.

1. Изобразить каркасный тетраэдр и каркасную сферу. Размеры примитивов задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот тетраэдра на $\alpha = -180^\circ$ вокруг оси X, сферы - на $\alpha = -90^\circ$ вокруг оси Z относительно начала координат.
3. Изобразить тор и куб так, чтобы одна вершина куба совпадала с центром тора.
4. Промасштабировать тор с коэффициентом 0.3.

Задание 5.

1. Изобразить каркасный октаэдр и каркасный чайник, совмещая вершину октаэдра с одной из вершин чайника.
2. Выполнить поворот одного из объектов на $\alpha = -45^\circ$ вокруг оси X относительно начала координат и затем сдвиг другого по оси X на произвольное расстояние.
3. Изобразить сферу и тор. Размеры примитивов задать самостоятельно.
4. Промасштабировать сферу с коэффициентом 2.5

Задание 6.

1. Изобразить каркасный икосаэдр и каркасный цилиндр. Размеры и положение примитивов задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот цилиндра на $\alpha = -30^\circ$ вокруг оси Z, а затем поворот икосаэдра на $\alpha = -45^\circ$ вокруг оси X относительно начала координат.
3. Изобразить конус и тор так, чтобы вершина конуса совпадала с центром тора.
4. Переместить конус вверх относительно тора.

Задание 7.

1. Изобразить каркасный куб и каркасный конус, стоящий на нем.
2. Выполнить поворот конуса относительно начала координат на $\alpha = 45^\circ$ вокруг оси Z, затем произвести масштабирование куба с коэффициентом 2.
3. Изобразить большой и малый цилиндры таким образом, чтобы один из них располагался на другом. Размеры примитивов на экране задать самостоятельно.
4. Переместить малый цилиндр вовнутрь большого.

Задание 8.

1. Изобразить каркасный чайник и каркасную сферу.
2. Выполнить сдвиг двух примитивов: чайник по оси X, сферу по оси Z на произвольное расстояние.
3. Изобразить тетраэдр и цилиндр. Размеры и местоположение примитивов задать самостоятельно.
4. Промасштабировать тетраэдр с коэффициентом 0.75.

Задание 9.

1. Изобразить каркасный цилиндр и каркасную сферу внутри цилиндра. Размеры объектов задать самостоятельно.
2. Совместить центр основания цилиндра и центр сферы.
3. Изобразить тор и октаэдр, считая, что одна из вершин октаэдра совпадает с центром тора. Размеры примитивов задать самостоятельно.
4. Промасштабировать тор с коэффициентом 2.0.

Задание 10.

1. Изобразить каркасный икосаэдр и каркасный конус. Размеры примитивов задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот конуса на $\alpha = -60^\circ$ вокруг оси X, сдвиг икосаэдра по оси Z на произвольное расстояние.
3. Изобразить чайник и тор произвольных размеров.
4. Промасштабировать тор с коэффициентом 0.5.

Задание 11.

1. Изобразить каркасный тор и поместить его в каркасный куб. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот тора на $\alpha = 45^\circ$ вокруг оси Y.
3. Изобразить конус, сферу и цилиндр на равном расстоянии друг от друга.
4. Переместить объекты таким образом, чтобы вершина конуса являлась центром сферы, а цилиндр был помещен внутрь сферы (центры цилиндра и сферы совпадают).

Задание 12.

1. Изобразить каркасный чайник и поместить его на каркасный куб. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
2. Промасштабировать куб с коэффициентом 0.5.
3. Изобразить конус и сферу так, чтобы центр основания конуса совпал с центром сферы.
4. Переместить сферу таким образом, чтобы она оказалась на вершине конуса.

Задание 13.

1. Изобразить каркасный тор и каркасную сферу. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот тора вокруг оси Y на $\alpha=60^\circ$ и сдвиг сферы по оси X на произвольное расстояние.
3. Изобразить конус и куб так, чтобы основание конуса было вписано в верхнюю грань куба.
4. Промасштабировать конус с коэффициентом 1.5.

Задание 14.

1. Изобразить каркасный куб и описать вокруг него каркасный конус.
2. Выполнить смещение конуса по оси X на длину ребра куба. Выполнить масштабирование куба с коэффициентом 2.0.
3. Изобразить тор и цилиндр на расстоянии друг от друга.
4. Переместить один из объектов так, чтобы тор оказался на цилиндре.

Задание 15.

1. Изобразить каркасный цилиндр и каркасную сферу так, чтобы совпадали центр цилиндра и центр сферы.
2. Выполнить перемещение цилиндра по оси Y на произвольное расстояние, масштабирование сферы с коэффициентом 0.75 .
3. Изобразить куб и конус. Одна вершина куба совпадает с центром основания конуса. Размеры примитивов задать самостоятельно.
4. Выполнить поворот конуса вокруг оси X на $\alpha=90^\circ$.

Задание 16.

1. Изобразить каркасный цилиндр, каркасный тор и каркасную сферу.
2. Выполнить сдвиг цилиндра по оси X на произвольное расстояние. Выполнить поворот тора вокруг оси Z на $\alpha=60^\circ$
3. Изобразить тетраэдр и куб. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
4. Переместить тетраэдр так, чтобы он был расположен на кубе.

Задание 17.

1. Изобразить каркасный конус и каркасную сферу с центром в вершине конуса.
2. Выполнить поворот конуса на $\alpha= -60^\circ$ вокруг оси Z относительно начала координат, затем поворот сферы на $\alpha= 45^\circ$ вокруг оси X относительно начала координат.
3. Изобразить куб и цилиндр. Одна вершина куба совпадает с центром основания цилиндра. Размеры примитивов задать самостоятельно.
4. Переместить цилиндр так, чтобы она был расположена на верхней грани куба

Задание 18.

1. Изобразить каркасный октаэдр и каркасный куб, совмещая вершину октаэдра с одной из вершин куба.
2. Выполнить поворот октаэдра на $\alpha = -45^\circ$ вокруг оси X относительно начала координат и сдвиг куба по оси X на произвольное расстояние.
3. Изобразить сферу и тор. Размеры примитивов задать самостоятельно.
4. Выполнить масштабирование сферы с коэффициентом 0.5 .

Задание 19.

1. Изобразить каркасный чайник и поместить его в каркасный куб. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
2. Промасштабировать чайник с коэффициентом 2.5.
3. Изобразить конус и тор так, чтобы вершина конуса являлась центром тора.
4. Повернуть тор на $\alpha = -45^\circ$ вокруг оси Z относительно начала координат, сдвинуть конус на некоторое положительное расстояние по оси X.

Задание 20.

1. Изобразить каркасный конус и каркасную сферу так, чтобы совпадали центр основания конуса и центр сферы.
2. Совместить вершину конуса и центр сферы.
3. Изобразить тор и цилиндр. Размеры и местоположение примитивов задать самостоятельно.
4. Промасштабировать тор с коэффициентом 1.5, повернуть цилиндр на $\alpha = 90^\circ$ вокруг оси Z относительно начала координат.

Задание 21.

1. Изобразить каркасный тетраэдр и каркасную сферу. Размеры примитивов задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот тетраэдра на $\alpha = -180^\circ$ вокруг оси Z
3. Изобразить конус и куб
4. Переместить конус по оси X на произвольное расстояние. Промасштабировать куб с коэффициентом 0,5

Задание 22.

1. Изобразить каркасный додекаэдр и каркасный куб. Размеры примитивов задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот куба на $\alpha = 45^\circ$ вокруг оси X, додекаэдра - на $\alpha = 90^\circ$ вокруг оси Y относительно начала координат.
3. Изобразить конус и тор. Вершина конуса совпадает с центром тора.
4. Сдвинуть конус относительно тора в любом направлении

Задание 23.

1. Изобразить каркасный чайник и каркасную сферу.
2. Выполнить масштабирование чайника с коэффициентом 1.5 .
3. Изобразить тетраэдр и цилиндр на некотором расстоянии друг от друга. Размеры примитивов задать самостоятельно.
4. Осуществить сдвиг одного из примитивов таким образом, чтобы выполнить их пересечение .

Задание 24.

1. Изобразить каркасный цилиндр и каркасный тетраэдр внутри цилиндра. Размеры объектов задать самостоятельно.
2. Совместить центр основания цилиндра и центр тетраэдра.
3. Изобразить тор и октаэдр, считая, что вершина октаэдра совпадает с центром тора. Размеры примитивов задать самостоятельно.
4. Выполнить масштабирование тора с коэффициентом 1.5 .

Задание 25.

1. Изобразить каркасный тетраэдр и каркасную сферу. Размеры примитивов задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот тетраэдра на $\alpha = -180^\circ$ вокруг оси Z, сдвиг сферы на произвольное расстояние по оси X.
3. Изобразить чайник и цилиндр. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
4. Промасштабировать цилиндр с коэффициентом 0.7

Задание 26.

1. Изобразить каркасный додекаэдр и каркасный куб. Размеры примитивов задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот куба на $\alpha = 45^\circ$ вокруг оси X, додекаэдра - на $\alpha = 90^\circ$ вокруг оси Y относительно начала координат.
3. Изобразить конус и тор. Вершина конуса совпадает с центром тора.
4. Сдвинуть конус по оси Z на произвольное расстояние

Задание 27.

1. Изобразить два каркасных конуса разной высоты с одинаковыми совпадающими основаниями.
2. Осуществить поворот малого конуса на угол $\alpha = 90^\circ$ относительно начала координат вокруг оси X.
3. Изобразить тор и цилиндр. Размеры и местоположение примитивов задать самостоятельно.
4. Повернуть тор на $\alpha = -45^\circ$ вокруг оси Z, промасштабировать цилиндр с коэффициентом 2

Задание 28.

1. Изобразить каркасный чайник и вокруг него каркасную сферу.
2. Выполнить масштабирование чайника с коэффициентом 2.5.
3. Изобразить тетраэдр и цилиндр. Размеры и местоположение примитивов задать самостоятельно.
4. Осуществить сдвиг одного из примитивов таким образом, чтобы выполнить пересечение примитивов.

Задание 29.

1. Изобразить каркасный чайник и каркасный октаэдр, описанный вокруг чайника. Размеры примитивов задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот чайника на $\alpha = -45^\circ$ вокруг оси Y.

3. Изобразить конус и цилиндр, одинаковой высоты, центры основания конуса и цилиндра совпадают.
4. Промасштабировать конус с коэффициентом 1.25, переместить цилиндр по оси X на произвольное расстояние

Задание 30.

1. Изобразить каркасный тор и поместить его в каркасный куб. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
2. Промасштабировать тор с коэффициентом 1,3
3. Изобразить конус, сферу и куб, где вершина конуса является центром сферы, куб помещен внутрь сферы (центры куба и сферы совпадают).
4. Переместить сферу таким образом, чтобы ее центр совпал с центром основания конуса

Задание 31.

1. Изобразить каркасный октаэдр и каркасный конус. Размеры примитивов задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот конуса на $\alpha = -60^\circ$ вокруг оси Z, октаэдра - на $\alpha = 90^\circ$ вокруг оси X.
3. Изобразить чайник и тор произвольных размеров на расстоянии друг от друга.
4. Переместить объекты до совпадения их вертикальных осей.

Задание 32.

1. Изобразить каркасные тор и сферу одного радиуса. Местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
2. Выполнить сдвиг тора по оси Y на произвольное расстояние, масштабирование сферы с коэффициентом 0,5..
3. Изобразить конус и куб так, чтобы основание конуса оказалось вписанным в верхнюю грань куба.
4. Переместить куб на вершину конуса.

Задание 33.

1. Изобразить каркасный чайник и поместить его в каркасный куб. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
2. Повернуть чайник относительно начала координат на $\alpha = 30^\circ$ вокруг оси X
3. Изобразить конус и сферу так, чтобы вершина конуса совпала с центром сферы.
4. Переместить конус на произвольное расстояние по оси Y, выполнить масштабирование сферы с коэффициентом 1,5

Задание 34.

1. Изобразить каркасный куб и вписать в него каркасную сферу.
2. Выполнить поворот куба на $\alpha = 45^\circ$ вокруг оси Z.
3. Изобразить большой и малый тетраэдр, так, чтобы центры их оснований совпадали.
4. Переместить малый тетраэдр, «поставив» его сверху на большой.

Задание 35.

1. Изобразить каркасный куб и описать вокруг него каркасную сферу.
2. Выполнить смещение куба по оси X на длину его ребра.
3. Изобразить конус и цилиндр так, чтобы их основания совпадали, а высота конуса равнялась половине высоты цилиндра.

4. Выполнить поворот конуса на $\alpha = 100^\circ$ вокруг оси Z, цилиндра - на $\alpha = 90^\circ$ вокруг оси X относительно начала координат.

Задание 36.

1. Изобразить каркасный цилиндр и каркасную сферу таким образом, чтобы были совмещены центр цилиндра и центр сферы.
2. Выполнить перемещение сферы на произвольное расстояние по оси Z.
3. Изобразить куб и конус. Одна вершина куба должна совпадать с вершиной конуса.
4. Повернуть конус на $\alpha = 90^\circ$ вокруг оси Z

Задание 37.

1. Изобразить каркасные цилиндр, тор и сферу произвольных размеров на расстоянии друг от друга.
2. Выполнить сдвиг цилиндра по оси X, сдвиг тора по оси Y на произвольное расстояние.
3. Изобразить тетраэдр и чайник. Размеры и начальное местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
4. Выполнить масштабирование тетраэдра с коэффициентом 2.0.

Задание 38.

1. Изобразить каркасный конус и каркасную сферу на некотором расстоянии друг от друга.
2. Совместить центр основания конуса и центр сферы.
3. Изобразить тор и цилиндр.
4. Выполнить поворот цилиндра на $\alpha = 30^\circ$ вокруг оси X и масштабирование тора с коэффициентом 2,0.

Задание 39.

1. Изобразить каркасный куб и описать вокруг него каркасную сферу.
2. Выполнить поворот куба на $\alpha = 45^\circ$ вокруг оси X и сдвиг сферы по оси X.
3. Изобразить конус и цилиндр так, чтобы вершина конуса совпадала с центром основания цилиндра.
4. Выполнить масштабирование конуса с коэффициентом 1.5.

Задание 40.

1. Изобразить каркасный цилиндр и каркасную сферу на расстоянии друг от друга.
2. Совместить центр основания цилиндра и центр сферы.
3. Изобразить куб и тор. Одна вершина куба совпадает с центром тора.
4. Повернуть куб на $\alpha = 45^\circ$ относительно оси X.

Задание 41.

1. Изобразить каркасный чайник и каркасную сферу. Размеры и местоположение задать самостоятельно.
2. Выполнить сдвиг двух примитивов: чайник на $dx = 250$, сферу на $dy = -300$.
3. Изобразить тетраэдр и конус.
4. Осуществить масштабирование конуса с коэффициентом 3.0.

Задание 42.

1. Изобразить каркасный цилиндр и каркасную сферу внутри цилиндра. Размеры объектов задать самостоятельно.
2. Совместить центр основания цилиндра и центр сферы.

3. Изобразить тор и октаэдр, считая, что одна из вершин октаэдра совпадает с центром тора.
4. Выполнить поворот тора на $\alpha=45^\circ$ относительно оси X.

Задание 43.

1. Изобразить каркасный октаэдр и каркасный конус. Размеры примитивов задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот конуса на $\alpha=-60^\circ$ вокруг оси X, октаэдра - на $\alpha=90^\circ$ вокруг оси Y относительно начала координат.
3. Изобразить чайник и тор произвольных размеров на расстоянии друг от друга.
4. Переместить объекты до совпадения их вертикальных осей.

Задание 44.

1. Изобразить каркасный тор и каркасную сферу. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот тора вокруг оси Y и сдвиг сферы на $dx=30$.
3. Изобразить конус и куб на расстоянии друг от друга.
4. Переместить куб так, чтобы основание конуса было вписано в верхнюю грань куба.

Задание 45.

1. Изобразить каркасный чайник и каркасный тетраэдр, описанный вокруг чайника. Размеры примитивов задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот чайника на $\alpha=30^\circ$ вокруг оси Z, тетраэдра - на $\alpha=-45^\circ$ вокруг оси Y.
3. Изобразить конус и цилиндр, одинаковой высоты
4. Переместить один из них так, чтобы центры основания конуса и цилиндра совпали.

Задание 46.

1. Изобразить два каркасных конуса высотой 250 и 500 соответственно, таким образом, чтобы основания конусов совпадали.
2. Осуществить поворот меньшего конуса на угол $\alpha=90^\circ$ относительно начала координат вокруг оси X.
3. Изобразить тор и цилиндр. Размеры и местоположение примитивов задать самостоятельно.
4. Переместить объекты так, чтобы они пересекались.

Задание 47.

1. Изобразить каркасный куб и описать вокруг него каркасную сферу.
2. Выполнить смещение сферы по оси X на длину ребра куба. Выполнить масштабирование куба с коэффициентом 2.0.
3. Изобразить конус и цилиндр
4. Переместить один примитив так, чтобы вершина конуса являлась серединой цилиндра.

Задание 48.

1. Изобразить каркасный конус высотой 200 с центром основания в точке O (50,40), и каркасную сферу радиусом 300 и центром в точке O (50,40).
2. Выполнить поворот конуса на $\alpha=-180^\circ$ вокруг оси Z и масштабирование сферы с коэффициентом 2.
3. Изобразить чайник и цилиндр.
4. Переместить чайник так, чтобы он был расположен на цилиндре.

Задание 49.

1. Изобразить каркасный куб со стороной 250 и с центром в точке $O(40,30)$, и описать вокруг него каркасную сферу.
2. Выполнить сдвиг куба на $dx=250$, сферы на $dz=-150$.
3. Изобразить конус и цилиндр, где вершина конуса является центром основания цилиндра.
4. Промасштабировать цилиндр с коэффициентом 1,7.

Задание 50.

1. Изобразить каркасный чайник и поместить его в каркасный куб. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
2. Выполнить сдвиг куба на $dx=380$, поворот чайника на $\alpha=-90^\circ$ вокруг оси Z относительно начала координат.
3. Изобразить конус и сферу, где вершина конуса является центром сферы.
4. Переместить один примитив относительно другого.

Задание 51.

1. Изобразить каркасный конус и каркасную сферу, расположенные на некотором расстоянии друг от друга.
2. Совместить центр основания конуса и центр сферы.
3. Изобразить тор и цилиндр. Размеры и местоположение примитивов задать самостоятельно.
4. Выполнить последовательно сначала поворот цилиндра вокруг оси X на произвольный угол, а затем растяжение тора в 2 раза.

Задание 52.

1. Изобразить каркасный куб и описать вокруг него каркасную сферу.
2. Выполнить сначала перемещение куба на -250 по оси Y , затем масштабирование сферы с коэффициентом 0.75.
3. Изобразить конус и цилиндр, где вершина конуса является центром основания цилиндра.
4. Выполнить поворот конуса на $\alpha=-90^\circ$ вокруг оси Z .

Задание 53.

1. Изобразить каркасный цилиндр и каркасную сферу.
2. Совместить центр основания цилиндра и центр сферы.
3. Изобразить куб и тор. Размеры и местоположение примитивов задать самостоятельно.
4. Промасштабировать куб с коэффициентом 0,7.

Задание 54.

1. Изобразить каркасный цилиндр высотой 360 и с центром основания в точке $O(50,40)$, и каркасную сферу радиусом 300 и центром в точке $O(50,40)$.
2. Промасштабировать сферу с коэффициентом 1.5
3. Изобразить куб и конус. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
4. Повернуть один примитив вокруг оси X .

Задание 55.

1. Изобразить каркасный куб со стороной 250 и с центром в точке $O(40,30)$, и описать вокруг него каркасную сферу.
2. Промасштабировать куб с коэффициентом 0.5
3. Изобразить конус и цилиндр, где вершина конуса является центром основания цилиндра. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
4. Переместить один примитив относительно другого.

Задание 56.

1. Изобразить каркасный чайник и поместить его в каркасный куб. Размеры и местоположение примитивов на экране задать самостоятельно.
2. Промасштабировать куб с коэффициентом 0,5
3. Изобразить конус и сферу, где вершина конуса является центром сферы.
4. Переместить сферу таким образом, чтобы ее центр находился в центре основания конуса.

Задание 57.

1. Изобразить каркасный конус высотой 150, основание - окружность с радиусом 100 и центром в точке $O(10,10)$, и каркасную сферу радиусом 50 и центром в вершине конуса.
2. Выполнить поворот одного из объектов на $\alpha = -180^\circ$ вокруг оси Z относительно начала координат.
3. Изобразить куб и тетраэдр.
4. Переместить тетраэдр так, чтобы одна из его вершин совпала с центром куба.

Задание 58.

1. Изобразить каркасный тетраэдр и каркасную сферу. Размеры примитивов задать самостоятельно.
2. Выполнить поворот тетраэдра на $\alpha = -180^\circ$ вокруг оси X , сферы - на $\alpha = -90^\circ$ вокруг оси Z относительно начала координат.
3. Изобразить тор и куб.
4. Выполнить перемещение одного из них, чтобы одна вершина куба совпала с центром тора.

Задание 59.

1. Изобразить каркасный октаэдр и каркасный куб, совмещая вершину октаэдра с одной из вершин куба.
2. Выполнить поворот одного из объектов на $\alpha = -45^\circ$ вокруг оси X относительно начала координат и затем сдвиг другого на $dx = 50$.
3. Изобразить сферу и тор. Размеры примитивов задать самостоятельно.
4. Промасштабировать тор с коэффициентом 0,5.

Задание 60.

1. Изобразить каркасный куб со стороной 100 и с центром в точке $O(50,50)$, и вписать в него каркасную сферу.
2. Выполнить масштабирование сферы с коэффициентом 2.
3. Изобразить большой и малый кубы таким образом, чтобы один из них располагался на другом.
4. Сдвинуть один из примитивов относительно другого на произвольную величину.