

Санкт-Петербургский Государственный университет телекоммуникаций  
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ВВЕДЕНИЕ В КОМПЬЮТЕРНУЮ ГРАФИКУ.  
СРЕДСТВА ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ  
(ADOBE ILLUSTRATOR)**

**ПРАКТИКА №4**

Рисование контуров. Инструмент Pen.

# Содержание

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Инструменты группы **Pen** (Перо)
2. Основные элементы кривых
3. Рисование плавных кривых линий
4. Дополнительные операции работы с контурами
  - Разрезание объектов
    - Инструмент Scissors (Ножницы)
    - Инструмент Knife (Нож)
  - Способы соединения опорных точек
  - Команды для преобразования контуров

## УПРАЖНЕНИЯ

1. Упражнение №1: «Создание сложных контуров»
2. Упражнение №2: «Работа с прямыми и кривыми линиями»

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА «Груша»





# Теоретическая часть

**Контуром** называется любая линия или геометрическая фигура, создаваемая с помощью рисующих инструментов программы. Контур состоит из одного или нескольких сегментов, представляющих собой элементарные кривые Безье.

**Pen (Перо)** – инструмент рисования, который предназначен для создания контуров. Инструмент **Pen (Перо)** представляет собой мощное средство рисования прямых линий, кривых Безье и всевозможных сложных фигур. Инструмент **Pen (Перо)** незаменим тогда, когда требуется обеспечить высокую точность изображений.

## 1. Инструменты группы Pen (Перо)

Главными инструментами программы, которыми следует пользоваться в 99% случаев, являются инструменты группы **Pen (Перо)**.

	<b>Pen (Перо)</b>	Построение контуров по опорным точкам
	<b>Add Anchor</b> (Добавить опорные точки)	Добавление опорной точки на контуре
	<b>Delete Anchor</b> (Удалить опорные точки)	Удаление опорной точки на контуре
	<b>Convert Anchor Point</b> (Изменить тип опорной точки)	Изменение типа опорной точки (из угловой в гладкую, и наоборот)

**Операции, выполняемые инструментом Pen (Перо):**

1. Добавление сегмента (создание опорной точки)
2. Замыкание контура (щелчок на начальной точке)

**Операции, выполняемые инструментом Convert Anchor Point (Изменить тип опорной точки):**

1. Преобразование гладкой опорной точки в угловую (щелчок)
2. Преобразование угловой опорной точки в гладкую (щелчок + перемещение мыши)

**Операции, выполняемые инструментом Direct Selection (Частичное Выделение):**

1. Изменение формы сегмента (щелчок по сегменту + перемещение мыши)
2. Выделение опорных точек (обшелкивая с [Shift] или обводя в рамочку)
3. Перемещение выделенных точек

**Временный переход к другому инструменту:**

Выделите объект с помощью **Direct Selection (Частичное Выделение)** и активизируйте **Pen (Перо)**:

1. Положение курсора над сегментом – инструмент **Add Anchor** (Добавить опорные точки)
2. Положение курсора над опорной точкой – инструмент **Delete Anchor** (Удалить опорные точки)
3. Удерживая клавишу [Alt] – инструмент **Convert Anchor Point** (Изменить тип опорной точки)

## 2 Основные элементы кривых

**Контур** (*path*) —любая линия или геометрическая фигура, создаваемая с помощью рисующих инструментов программы, которая представляет собой проволочную оболочку объекта. Контур могут быть затем присвоены **параметры обводки** (*stroke*) и **заливки** (*fill*).

- 1 Контур может быть **открытым** или **замкнутым**.

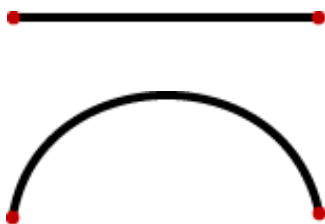


замкнутый контур



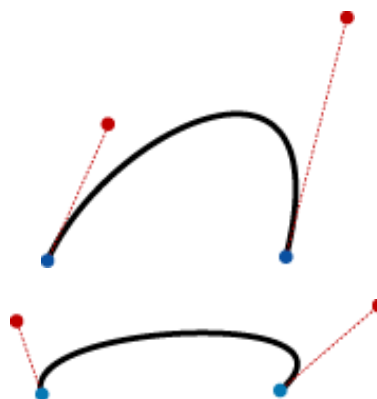
открытый контур

2. Контур состоит как минимум из одного прямолинейного или криволинейного **сегмента**.



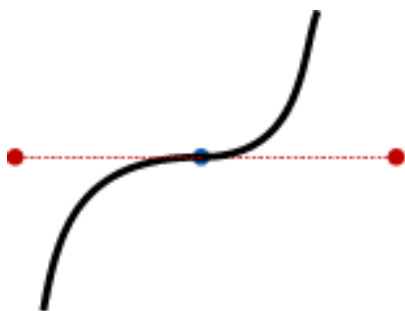
Начало и конец каждого сегмента обозначается опорными точками

- 3 При выделении **опорных точек** (*Anchor Point*) появляются **управляющие линии** (*Control Line*), заканчивающиеся **управляющими точками** (*Control Points*)

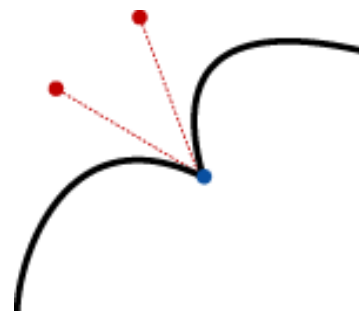


Угол и длина управляющей линии определяет форму и размер контура.

4. Опорные точки бывают двух типов – **гладкая** и **угловая**



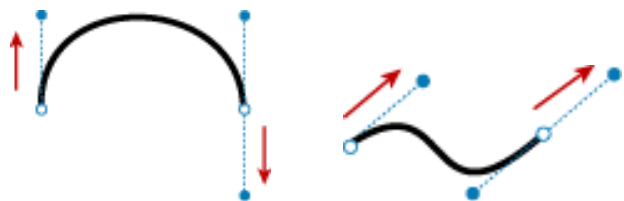
гладкая опорная точка



угловая опорная точка

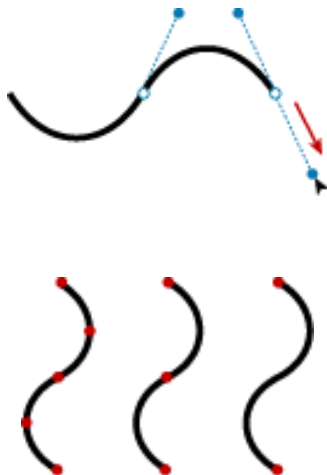
### 3 Рисование плавных кривых линий

#### Рисование выпуклых и S-образных кривых



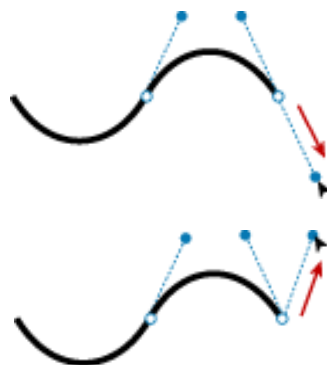
Перемещение управляющих точек в противоположных направлениях дает выпуклую кривую.

Перемещение в одном направлении дает S-образную кривую.

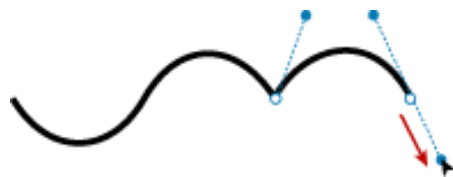


**Эффективность:** от наименьшей к наибольшей

#### Создание угловых точек при рисовании плавного контура

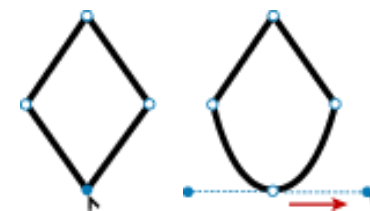


Нажмите клавишу **[Alt]** (вызов инструмента **Convert Anchor Point** (*Изменить тип опорной точки*)), переместите курсор в направлении изгиба кривой.



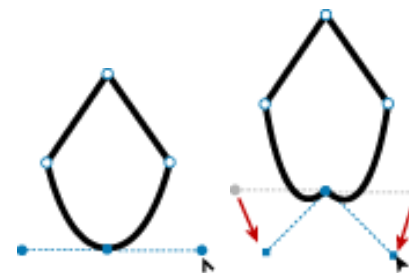
Затем отпустите клавишу и перемещайте курсор в направлении, противоположном изгибу кривой.

#### Преобразование плавной точки в гладкую и наоборот



Используется инструмент **Convert Anchor Point** (*Изменить тип опорной точки*). Чтобы создать угловую точку щелкните мышью.

Чтобы создать гладкую точку, протащите курсор, выведя управляющие линии.



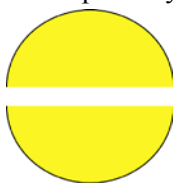
Чтобы заменить гладкую точку на угловую, выделите точку и переместите одну из управляющих линий для разрыва связи между ними.

## 4 Дополнительные операции работы с контурами

### Разрезание объектов

#### Инструмент Scissors (Ножницы)

1. Нарисуйте круг.
2. Щелкните инструментом **Scissors** (*Ножницы*) по двум опорным точкам круга. Контур разорвется.
3. Снимите выделение, щелкнув на свободном месте листа при нажатой клавише **[Ctrl]**.
4. Инструментом **Select** (*Выделение*) выделите отрезанную часть контура и перетащите в другое место.



#### Инструмент Knife (Нож)

1. Нарисуйте круг, залейте его цветом;
2. Активизируйте инструмент **Knife** (*Нож*) и не отпуская левую кнопку мыши, проведите по фигуре произвольную кривую линию. Объект разделится на несколько самостоятельных замкнутых контуров.



### Способы соединения опорных точек

1. Контекстное меню выделенного объекта - **Join** (*Соединить*)
2. Соединительные щелчки по опорным точкам инструментом **Pen** (*Перо*)
3. Попарное выделение опорных точек инструментом **Direct Selection** (*Частичное выделение*) или **Lasso** (*Лассо*) ► команда **Object ► Path ► Join** (*Объект ► Контур ► Соединить*)

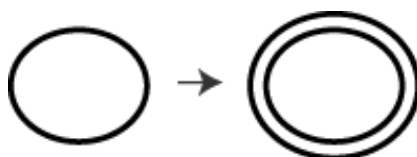


## Команды для преобразования контуров

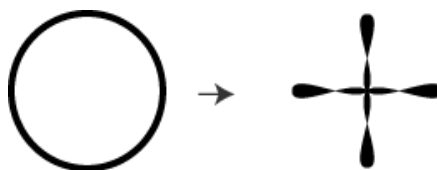
- 1 Команда: **Object ► Path ► Outline Stroke** (*Определение границы обводки*)



- 2 Команда: **Object ► Path ► Offset Path** (*Создать параллельный контур*).



- 3 Команда: **Object ► Path ► Add Anchor Points** (*Добавить опорные точки*)  
Команда: **Object ► Path ► Average** (*Усреднить*)



- активизируйте инструмент **Ellipse** (*Эллипс*), удерживая клавишу **[Shift]** и нарисуйте круг;
- не снимая выделения, выполните команду **Object ► Path ► Add Anchor Points** (*Объект ► Контур ► Добавить опорную точку*);
- удерживая клавишу **[Shift]** последовательно выделите инструментом **Direct Selection** (*Частичное выделение*) новые появившиеся точки;
- примените команду: **Object ► Path ► Average** (*Объект ► Контур ► Усреднить*) ► метка **Both** (*по горизонтали и вертикали*).
- поэкспериментируйте: поменяйте цвета заливки и контура, толщину контура.

- 4 Команда: **Object ► Path ► Offset Path ► Cleanup** (*Вычистить*)

- **Stray Points** (*Изолированные точки*) - удаление точек-паразитов, которые не видны на экране;
- **Unpainted Object** (*Незакрашенные объекты*) - удаление объектов с бесцветным контуром и без заливки;
- **Empty Text Path** (*Пустые текстовые контуры*) - убирает пустые контуры для размещения текста

# Упражнение №1

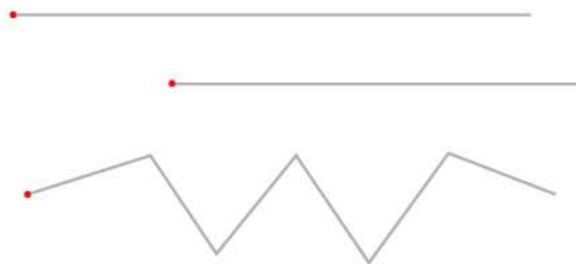
## «Создание сложных контуров»

**Задание.** Создайте самостоятельно с помощью инструментов группы **Pen (Перо)** прямые и кривые линии, а также прямые и кривые замкнутые контуры, предложенные ниже.

**Исходные файлы:** ... Практика #5 / [перо\\_01.ai](#), [перо\\_02.ai](#), [перо\\_03.ai](#), [перо\\_04.ai](#)

### Создание прямых линий

1. Откройте файл [перо\\_01.ai](#) ;



2. Выберите инструмент **Pen (Перо)**;
3. Щелкните на красной точке в начале верхней линии. В результате будет определена 1-ая точка;
4. Нарисуйте прямой сегмент, для этого щелкните в конце линии;

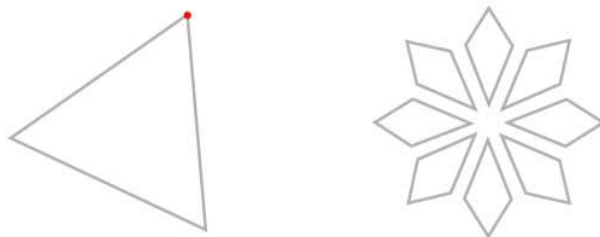
*Примечание:* чтобы нарисовать отрезок в горизонтальном, вертикальном или диагональном направлении необходимо в процессе рисования держать нажатой клавишу **[Shift]**

5. Чтобы нарисовать еще один сегмент линии, необходимо снять выделение, для этого необходимо выполнить одно из следующих действий:
  - Щелкнуть кнопкой мыши в любой области документа, удерживая нажатой клавишу **[Ctrl]**;
  - Меню **Select ▸** команда **Deselect (Выделение ▸ Снять выделение)**;
  - Щелкнуть на значке инструмента **Pen (Перо)** на панели инструментов;
6. Используя шаблон, нарисуйте еще одну прямую линию;
7. Нажмите и удерживайте клавишу **[Ctrl]**. Вокруг линии появится рамка преобразования. Используя рамку преобразования объект можно перемещать, поворачивать или изменять размер. Перетащите линию в другое место;
8. Снимите выделение со всех объектов: Меню **Select ▸** команда **Deselect (Выделение ▸ Снять выделение)**;
9. Выберите инструмент **Pen (Перо)** и щелкните на красной точке линии в виде зигзага;
10. Поочередно щелкните кнопкой мыши на вершине каждого угла ломаной линии;
11. Выделите контур зигзага, попробуйте переместить, повернуть и изменить его размер;
12. Создайте несколько линий самостоятельно.



## Создание прямых замкнутых контуров

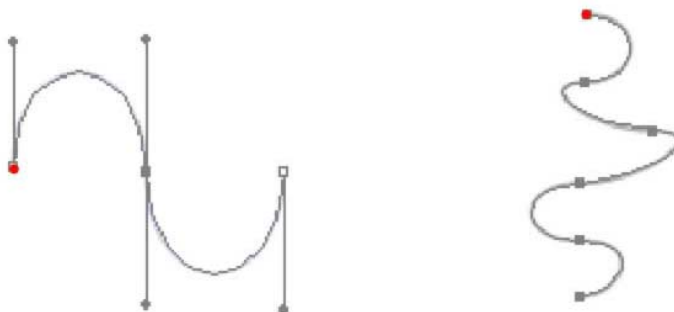
1. Откройте файл [перо\\_02.ai](#);



2. Выберите инструмент **Pen** (*Перо*);
3. Щелкните на красной точке треугольника, а затем на второй и третьей вершинах;
4. Замкните контур. Для этого поместите указатель мыши над первой точкой и, когда возле него появится маленький кружок, указывающий на то, что контур можно закрыть, щелкните еще раз кнопкой мыши;
5. Используя шаблон снежинки, попробуйте нарисовать замкнутый контур самостоятельно.

## Создание кривых

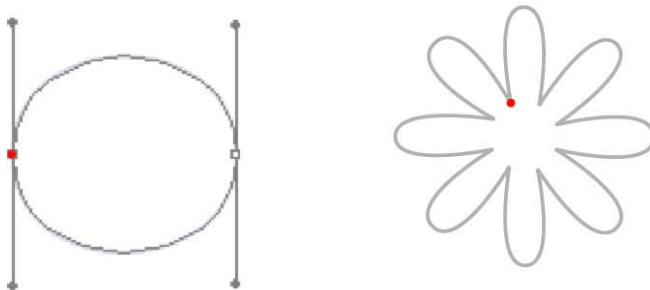
1. Откройте файл [перо\\_03.ai](#);



2. Выберите инструмент **Pen** (*Перо*);
3. Щелкните на красной точке первой кривой. Кнопку мыши не отпускайте. Перетащите указатель вверх так, чтобы он достиг управляющей точки;
4. **Первый сегмент кривой:** Щелкните на опорной точке, которая находится посередине управляющей линии, и перетащите указатель мыши вниз до управляющей точки на шаблоне;
5. **Второй сегмент кривой:** Щелкните на последней опорной точке и перетащите указатель мыши к последней управляющей точке.
6. Нарисуйте кривую, изображенную справа. На шаблоне определены места для опорных точек.

## Создание кривых замкнутых контуров

1. Откройте файл [перо\\_04.ai](#);



2. Выберите инструмент **Pen** (*Перо*);
3. Попробуйте нарисовать круг, используя только две точки. Щелкните на красной точке круга и перетащите указатель вверх так, чтобы он совпал с управляющей точкой на шаблоне (*удерживая клавишу [Shift] при перемещении можно зафиксировать угол управляющих элементов*);
4. **Верхняя дуга:** Щелкните на противоположной точке и перетащите указатель мыши вниз так, чтобы образовалась верхняя дуга круга;
5. **Нижняя дуга:** Щелкните еще раз на первой точке и перетащите указатель мыши вверх так, чтобы образовалась нижняя дуга круга;
6. Попробуйте создать контур на основе шаблона, имеющего форму цветка. Так как лепестки цветка не являются симметричными кривыми, желательно создать опорные точки не только на концах кривой, но и на ее вершине.

## Упражнение №2

### «Работа с прямыми и кривыми линиями»

**Задание.** Самостоятельно, с помощью инструментов группы **Pen** (*Перо*), создайте линии, состоящие из прямолинейных и криволинейных сегментов, а также потренируйтесь в преобразовании и редактировании сегментов.

**Исходные файлы:** ... [перо\\_05.ai](#), [перо\\_06.ai](#)

## Совмещение кривых и прямых линий

1. Откройте файл [перо\\_05.ai](#) ;



2. Выберите инструмент **Pen** (*Перо*);
3. Для определения опорной точки щелкните кнопкой мыши на красной точке;
4. Переместите указатель мыши по часовой стрелке в самый конец кривой и щелкните кнопкой мыши. В результате появится дуга;
5. Щелкните на точке, обозначающей конец следующего сегмента, кривая изогнется не в ту сторону. Дело в том, что нам надо нарисовать следующий **сегмент с острым углом**. Исправить эту ошибку можно, если «разбить» управляющую линию на две составляющие. Примеры **гладкой линии** и **линии с острым углом** представлены ниже:

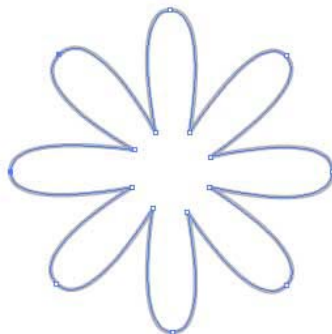


6. Отмените последнее действие: меню **Edit** -> команда **Undo** (*Правка* -> *Отменить*) или нажмите комбинацию клавиш **[Ctrl]+[Z]**
7. **Преобразование гладкой линии в линию с острым углом:** Поместите указатель мыши над второй опорной точкой. Обратите внимание на указатель – справа от него появился маленький V-образный значок. Это означает, что вы можете разбить управляющую линию и преобразовать опорную точку из гладкой в угловую. Для этого щелкните кнопкой мыши на опорной точке.
8. Щелкните кнопкой мыши на второй вершине дуги и перетащите указатель мыши;
9. Теперь необходимо опять разбить управляющую линию. Для этого поместите указатель мыши над последней точкой (вид указателя должен измениться) и щелкните кнопкой мыши;
10. Продолжайте рисовать кривую, разбивая управляющую линию на каждом сегменте;
11. Попробуйте в комбинации прямых и кривых линий. Перерисуйте фигуру саламандры с помощью инструмента **Pen** (*Перо*). Постарайтесь рисовать как можно более точно.

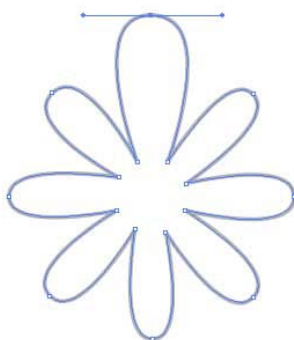


## Преобразование и редактирование сегментов

1. Откройте файл [перо\\_06.ai](#);
2. Выберите инструмент **Direct Selection** (*Частичное выделение*);
3. Выберите контур в форме цветка. В результате будут видны все опорные точки (*выделенные точки указаны черными маркерами, а невыделенные – белыми*);



4. Выберите точку на вершине любого лепестка и перетащите ее вверх;
5. Сделайте лепесток более широким. Для этого выберите одну из управляющих точек (находятся на концах управляющей линии) и перетащите ее в сторону. Затем измените вторую точку;

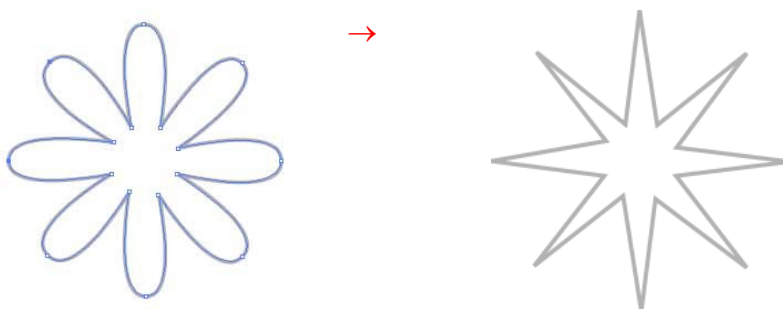


6. Измените все лепестки цветка;
7. **Цветок -> Звезда.** Преобразуем цветок в звезду.

Нажмите и удерживайте кнопку мыши на значке инструмента **Pen** (*Перо*), чтобы открыть список инструментов группы;

Выберите инструмент **Convert Anchor Point** (*Преобразовать опорную точку*);

Переместите указатель мыши к верхней опорной точке лепестка и щелкните на ней. Кривые линии преобразуются в прямые. Выполните те же действия для каждого лепестка. Получится контур звезды.



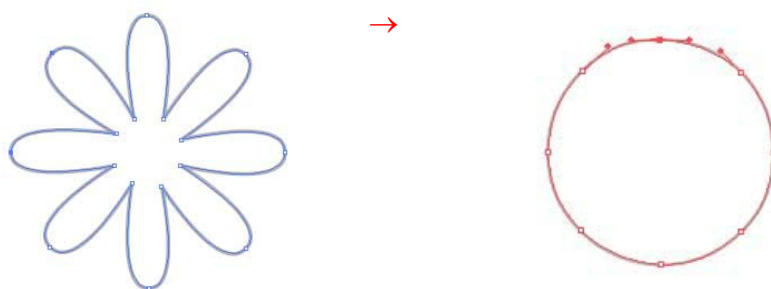
8. **Звезда ->Цветок.** Преобразуем звезду в цветок..

Щелкните на верхней опорной точке каждого лепестка и перетащите указатель мыши в сторону.

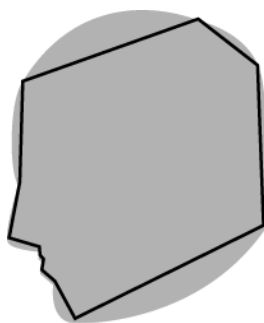


9. **Цветок -> Круг.** Преобразуем цветок в круг.

Выберите инструмент **Delete Anchor Point** (Удалить опорную точку). По очереди щелкните на каждой внутренней опорной точке цветка, в результате чего они будут удалены, а контур примет вид круга;



10. **Профиль человека.** С помощью инструмента **Convert Anchor Point** (Преобразовать опорную точку) постройте профиль человека, таким образом, чтобы кривые совпали с шаблоном;



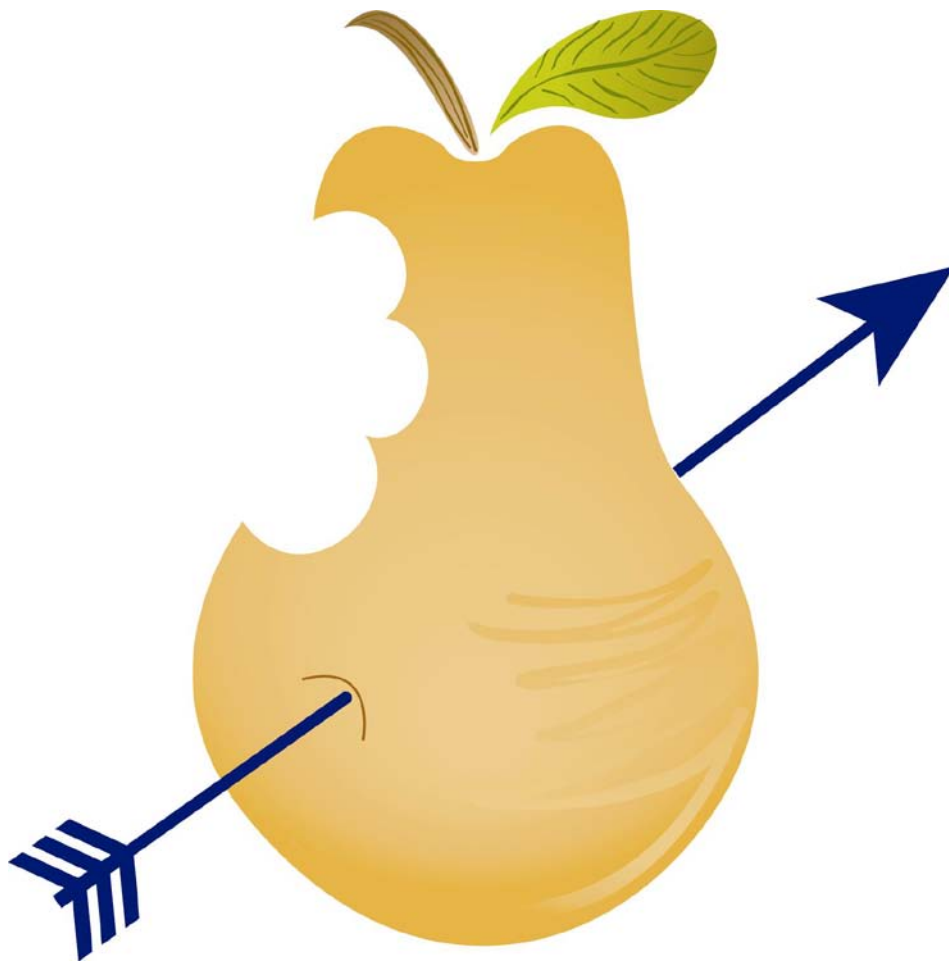
# Самостоятельная работа

## «Груша»

**Задание.** Постройте самостоятельно с помощью инструментов группы **Pen** (*Перо*) и трафарета изображение груши.

**Исходные файлы:** ...Практика #5 / [груша.ai](#)

Результат задания (см. файл Груша.jpg)



# Домашнее задание

## «Создание фигур на основе примитивов»

**Задание:** Создайте свой собственный объект на основе кривых Безье. Тема произвольная. Используйте изученные ранее возможности работы с цветом для заливки объекта (цвет, градиент, градиентная сетка). Сохраните изображение в своей папке.

Примеры:

