

# СЪЗДАВАНЕ И ОБРАБОТКА НА ВЕКТОРНИ ИЗОБРАЖЕНИЯ 2023-2024

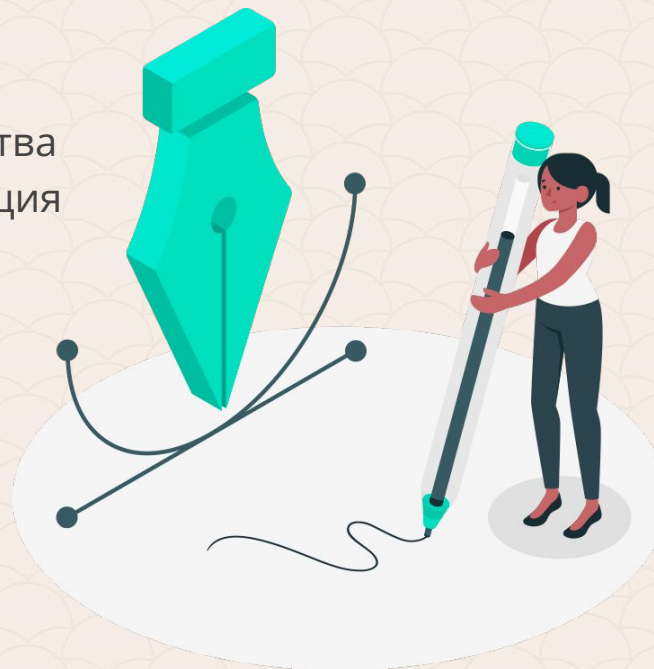
*проф. д-р Тодорка Терзиева  
проф. д-р Христо Крушков  
гл. ас. д-р Мая Стоева  
д-р Маргарита Атанасова*



**2. КРИВИ НА БЕЗИЕ. НЕПРЕКЪСНАТОСТ.  
АПРОКСИМАЦИЯ. ИНТЕРПОЛАЦИЯ.  
СЪЗДАВАНЕ И РЕДАКТИРАНЕ НА ТРАЕКТОРИИ**

# СЪДЪРЖАНИЕ:

1. Криви на Безие – история, същност, предимства
2. Непрекъснатост, апроксимация и интерполация
3. Създаване и редактиране на траектории
4. Креативните инструменти в Illustrator
5. Аналогови методи в цифровата ера
6. Поглед в света на точките
7. Метод на часовника или на часовниковия механизъм
8. Още методи за векторизиране
9. Добри навици за създаване на илюстрации



# Страх от математика

1. Травми от училищна възраст.
2. Сложни алгоритми.
3. Черната дъска с нерешима задача на нея...

# Math Is Cool

1. Математиката е навсякъде около нас.
2. Симетрия, геометрия, криви на Безие > необходимост при изграждане на вектори.
3. Помага за по-добра композиция.
4. Солидна основа за изграждане на дигитални илюстрации.



# Какво е крива на Безие?

1. Формира основните линии на една векторна илюстрация.
2. Използва се от всички програми за обработка на векторни илюстрации (CorelDraw, Adobe Illustrator, Inkscape и др.)

# Какво е крива на Безие?

Кривите на Безие се задават с уравнения. Така се дава предимство за по-бърза обработка на обекти в компютърната графика.

Освен това тези представяния имат по-компактна форма, в сравнение с тези, изчертани чрез полигони. Така обектите, описани с криви, са по-гладки, имат възможност да се обработват по-лесно, по-бързо, пестят време и памет.

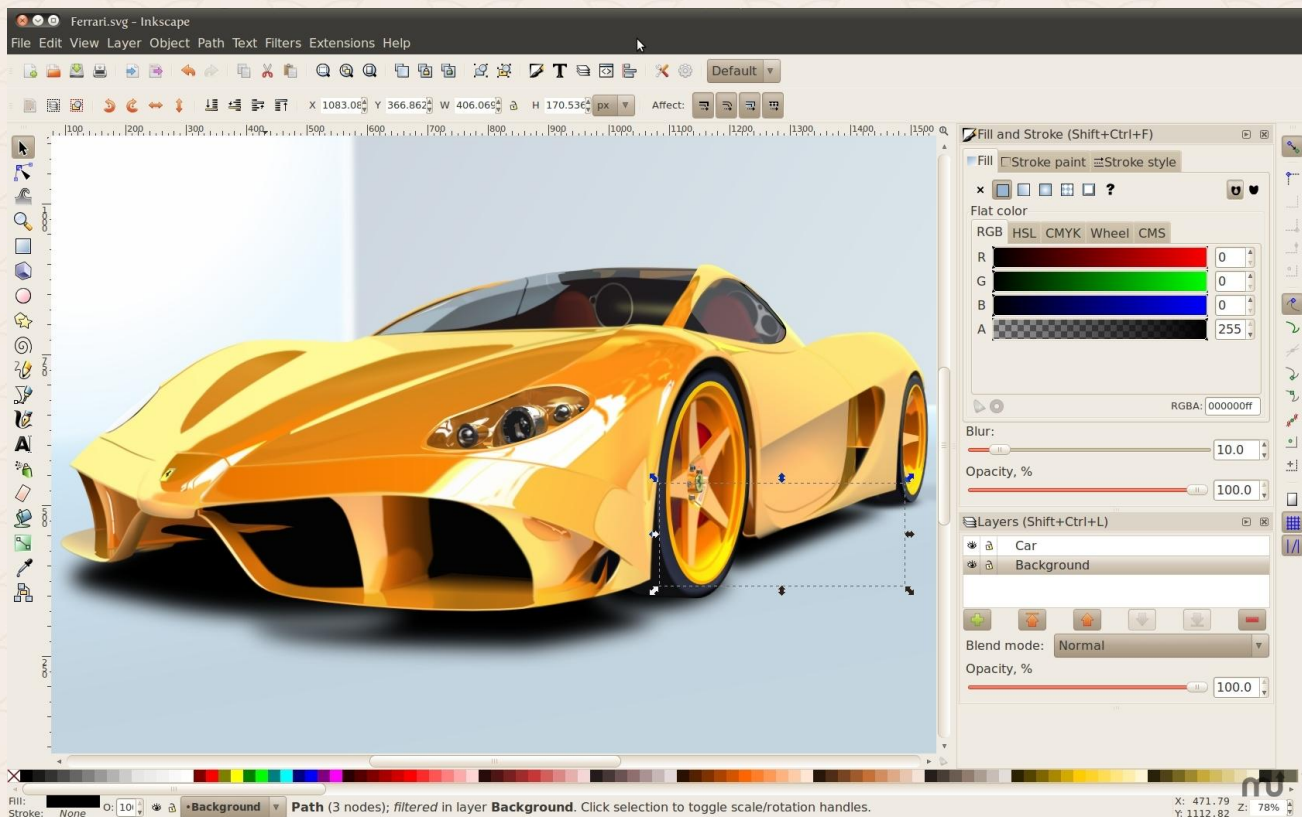
# Какво е крива на Безие?

**FIGURE 1.2** Paul de Casteljaou used Bézier curves to aid in creating well-rounded car designs for Citroën.

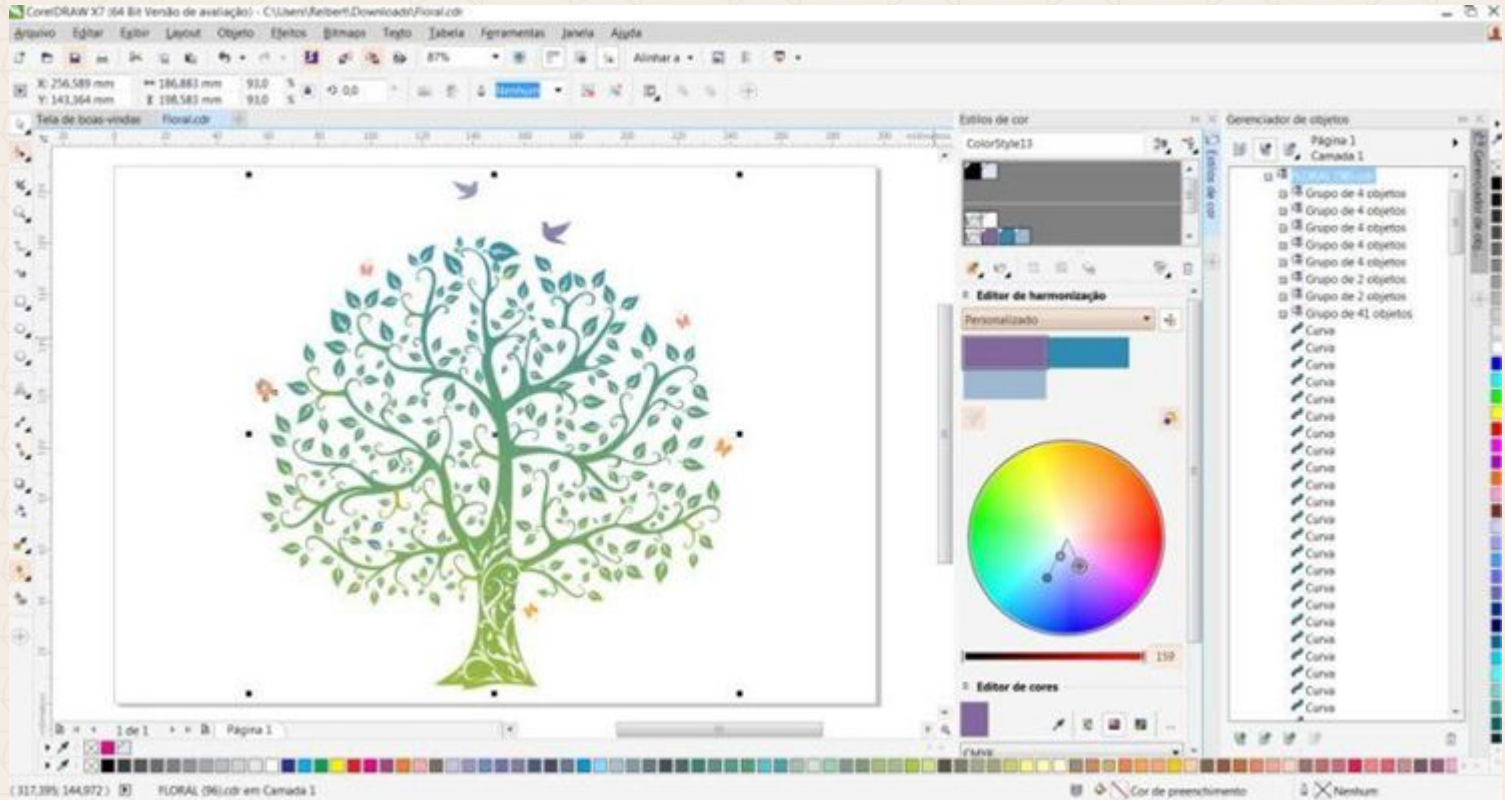




# InkScape – бесплатна



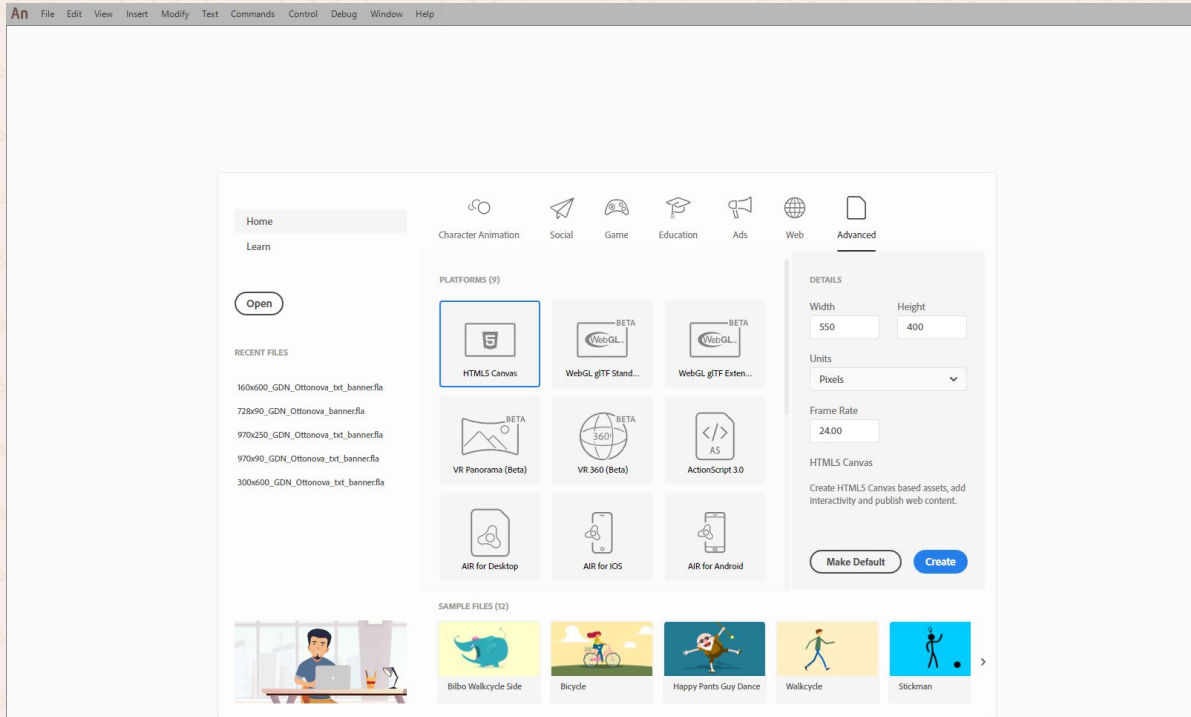
# CorelDraw



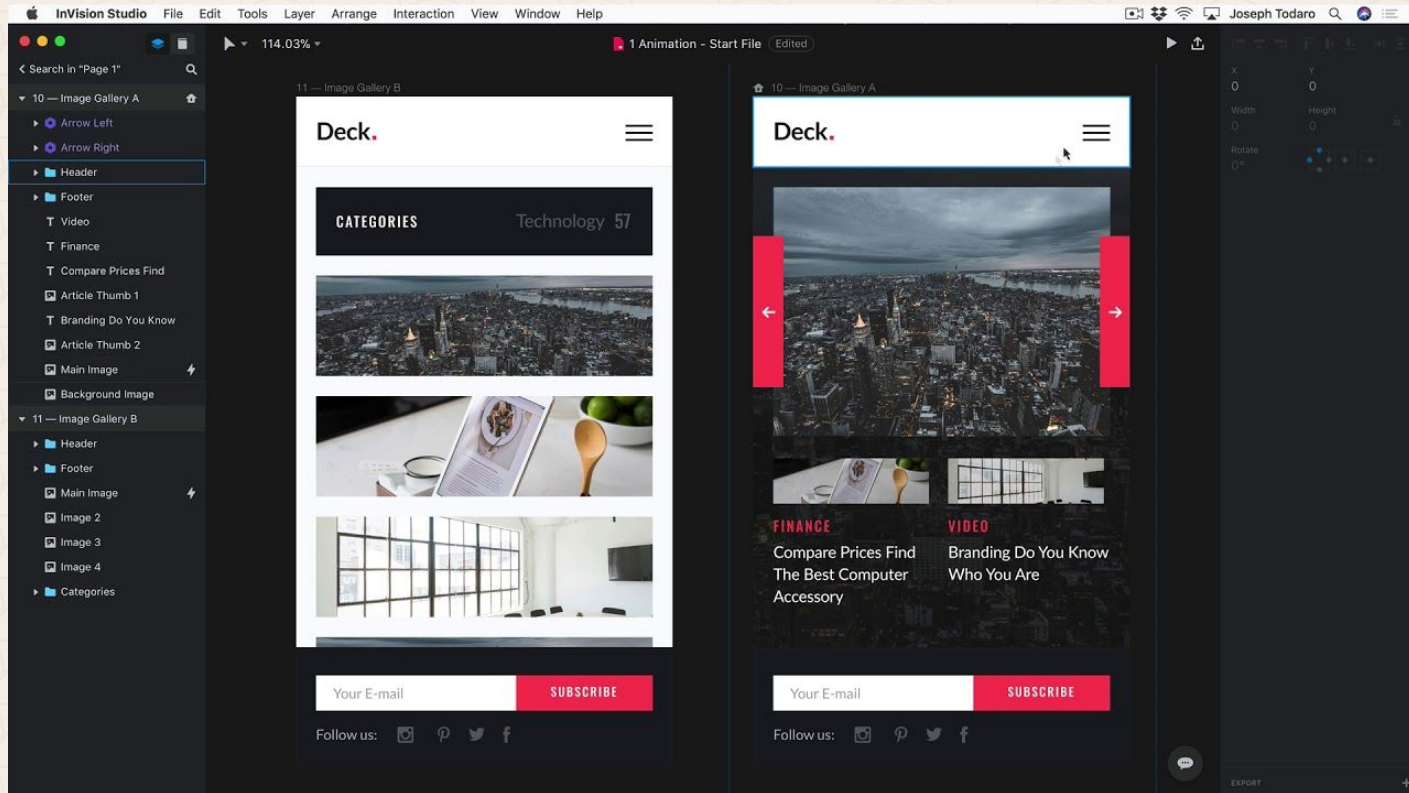
# Adobe Illustrator



# Adobe Animate



# InVision Studio





# Кой е Безие?

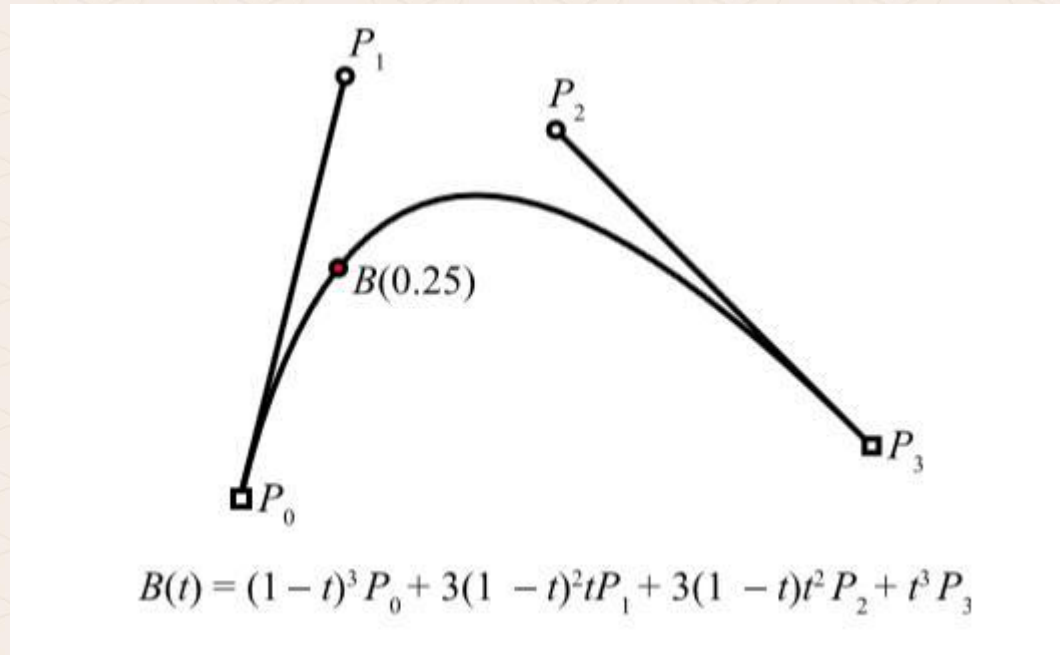
- Инженер, работил за Рено.
- Главният виновник за патентоването и популяризирането на кривите в дигиталното изкуство.
- Преди него е било невъзможно да се създадат гладки линии чрез софтуер.



**Чрез кривите  
на Безие дизайнерите  
вдъхват живот на  
математическите  
уравнения, като  
създават с тях  
красиви творения.**



# Математическо уравнение на крива на Безие



# Математическо уравнение на крива на Безие

По-лесно е да научим китайски, отколкото да разберем как да начертаем една крива чрез това уравнение!

Благодарение на Безие това няма да ни се наложи!

<https://vimeo.com/106757336>

***или пробвайте играта:***

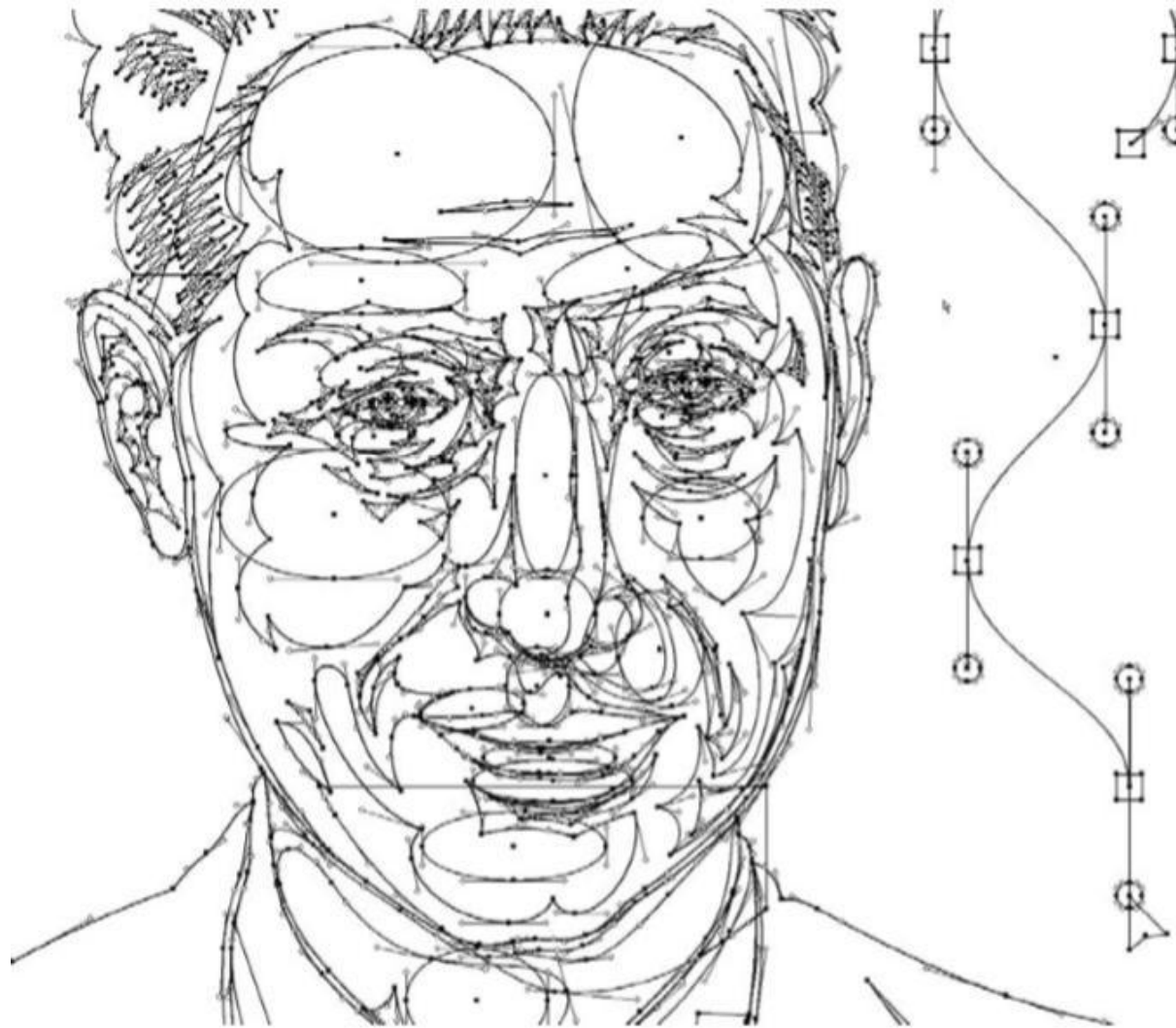
<https://bezier.method.ac/>



# Какво трябва да знаем?

1. Векторната графика е изградена от ключови точки (котви) и пътища.
2. Всеки сегмент между две такива точки, който не е права линия, се нарича крива на Безие.
3. Една илюстрация може да има стотици криви на Безие.

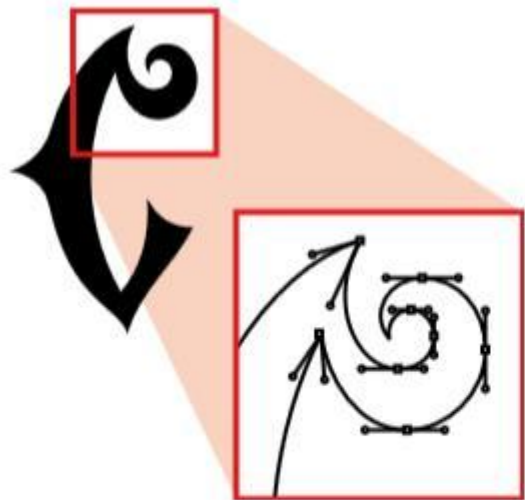




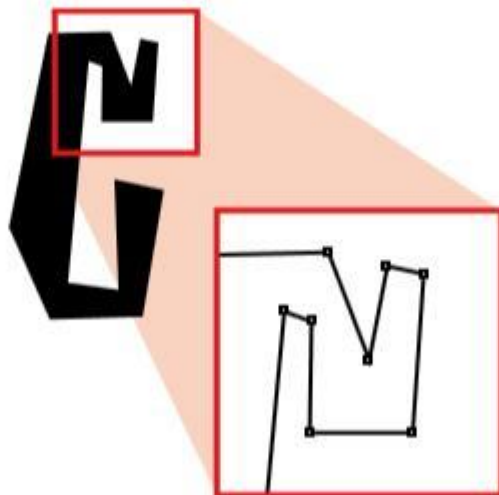


# Кога да използваме криви на Безие?

Когато трябва да нарисувате гладки извивки, завои, дъги.



**FIGURE 1.6** This funky “C” uses nothing but Bézier curves and handles.



**FIGURE 1.7** This chunky, graphic “C” uses no Bézier curves, thus no handlebars were needed.

# Предимства

1. Изображенията са мащабируеми.
2. Не се губи качеството на картината.
3. Подходящи за печат и за всякакви рекламни материали.

## В заключение...

- Употребата на кривите на Bézier в софтуерите за векторна графика промени векторната индустрия.
- Сега може да вземем нашия молив, да скицираме нашите идеи и след това да ги дигитализираме прецизно чрез векторизиращите програмни инструменти.
- Самото създаване на кривата на Bézier е математика, но с новите възможности ние може да я използваме за привличащи графични проекти.



# Креативните инструменти в Illustrator

Независимо дали използваме Adobe Illustrator, CorelDraw, Inkscape или друго приложение първото нещо, с което трябва да се запознаем, е списъкът от инструменти, с които можем да контролираме тези криви на Безие, за да изградим нашия дизайн.

Всяка векторна програма позволява да се рисуват фигури чрез точки, пътеки и основни примитиви. Illustrator не прави изключение.

# Креативните инструменти в Illustrator

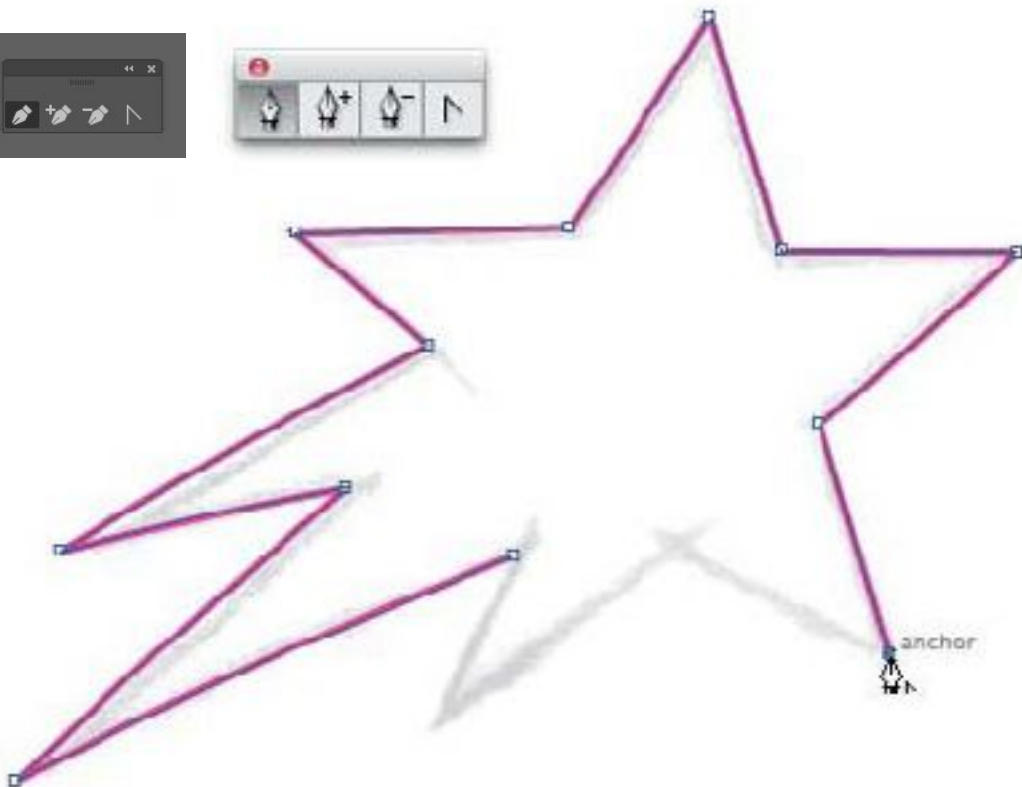
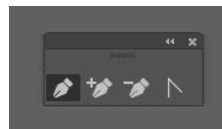
Illustrator предоставя пълен набор от инструменти за векторна графика, които се увеличават като брой с всяка следваща версия на софтуера. Цели книги са посветени на документирането им.

**12 основни инструменти, необходими за създаване на точни векторни фигури!**

# Креативните инструменти в Illustrator

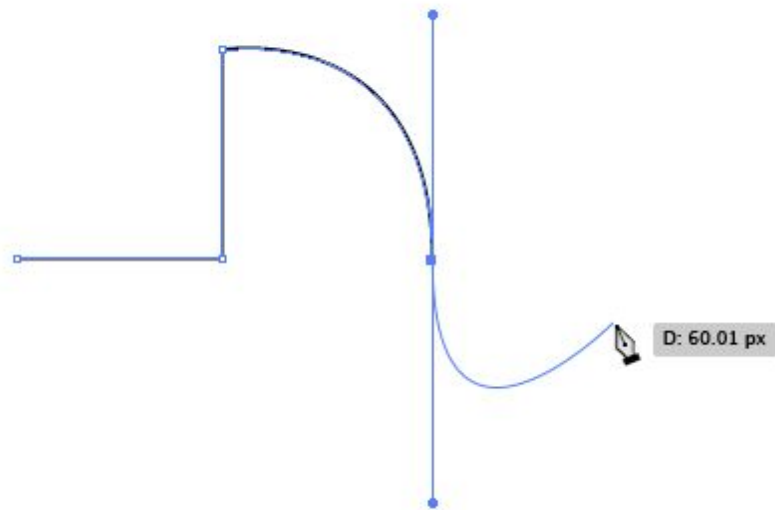
## 1. Pen tool (P):

Казано най-просто, точна векторна графика не би било възможно да се нарисува без инструмента **Pen**.



# Креативните инструменти в Illustrator

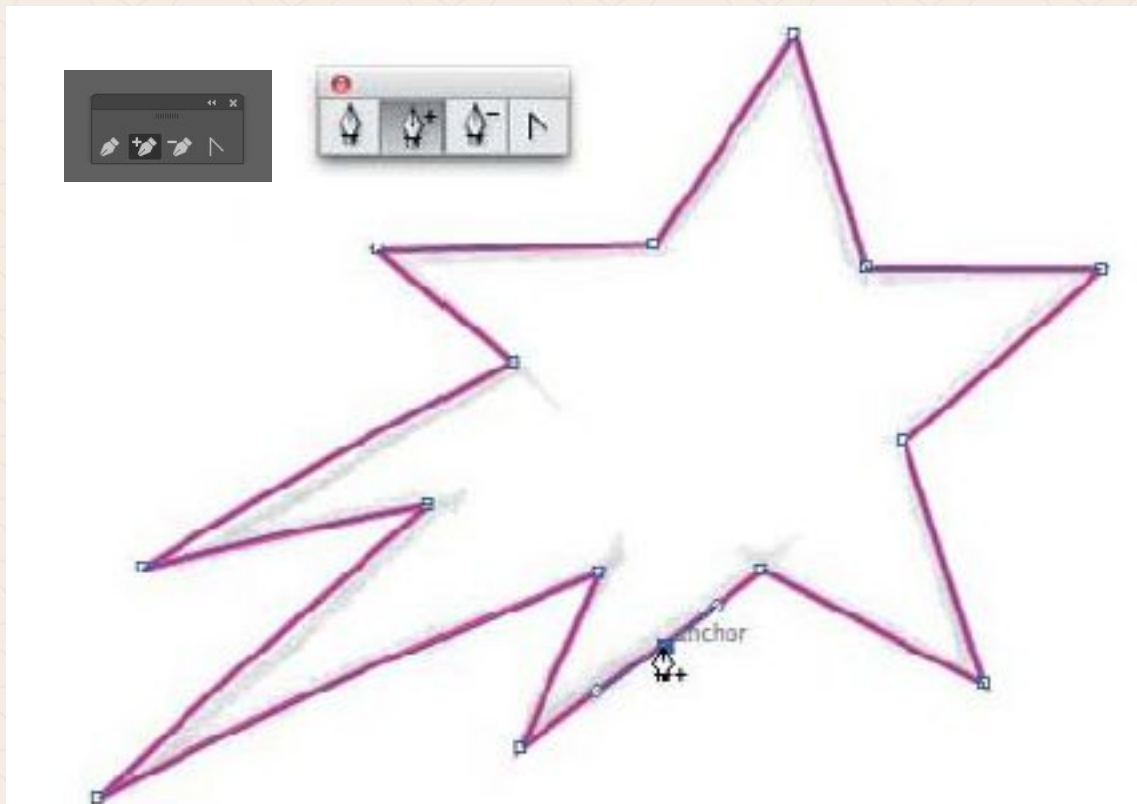
Illustrator ни предоставя tooltip, който показва точните координати в пиксели на точката, върху която сме в момента.



# Креативните инструменти в Illustrator

## 2. Add Anchor Point tool (+):

Този инструмент ни позволява да добавяме допълнителни ключови точки върху път, който вече сме създали.

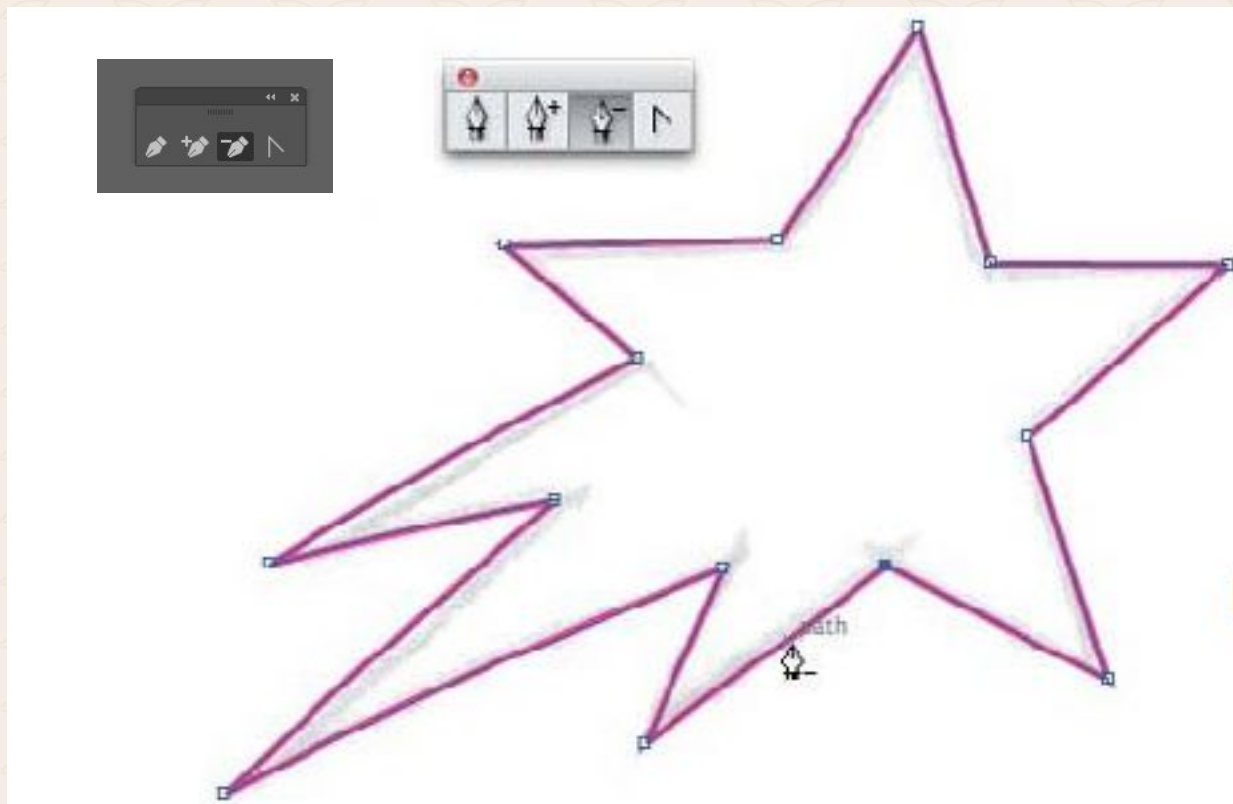




# Креативните инструменти в Illustrator

## 3. Delete Anchor Point tool (-):

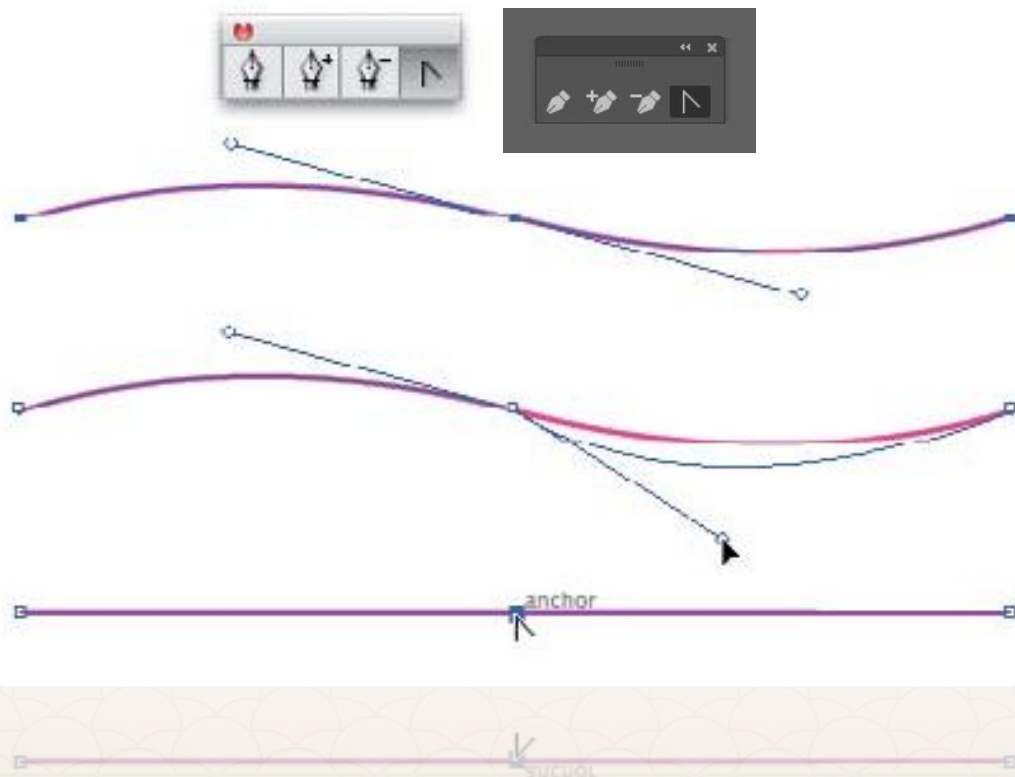
Този инструмент ще премахне всяка точка от всеки път, който сме създали, без той да се прекъсне.



# Креативните инструменти в Illustrator

## 4. Convert Anchor Point tool (Shift-C):

Този инструмент преобразува точки от криви на Безие с цел да се превърнат в прави линии или криви.

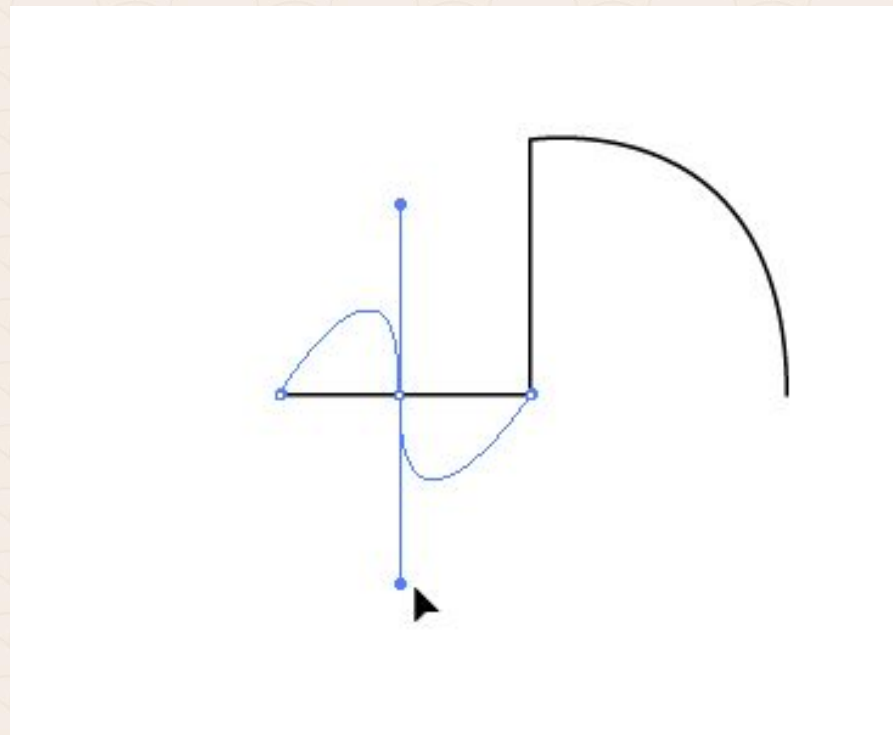


# Креативните инструменти в Illustrator

## 4. Convert Anchor Point tool (Shift-C):

В случай, че рамена (handles) липсват, можем да кликнем върху съответната точка и да ги изтеглим с мишката.

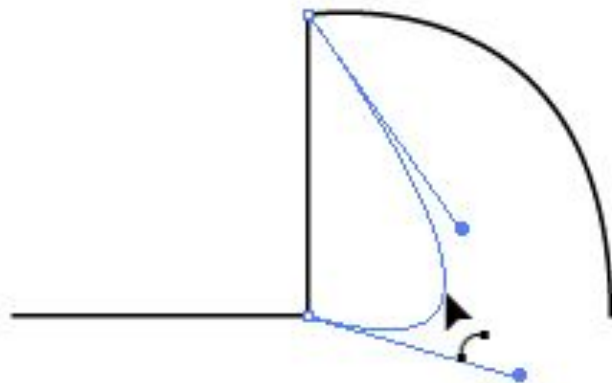
Ако пък искаме да ги премахнем – кликваме върху точката отново.



# Креативните инструменти в Illustrator

## 4. Convert Anchor Point tool (Shift-C):

В случай, че искаме да манипулираме самата крива, трябва да кликнем в средата на дъгата ѝ.

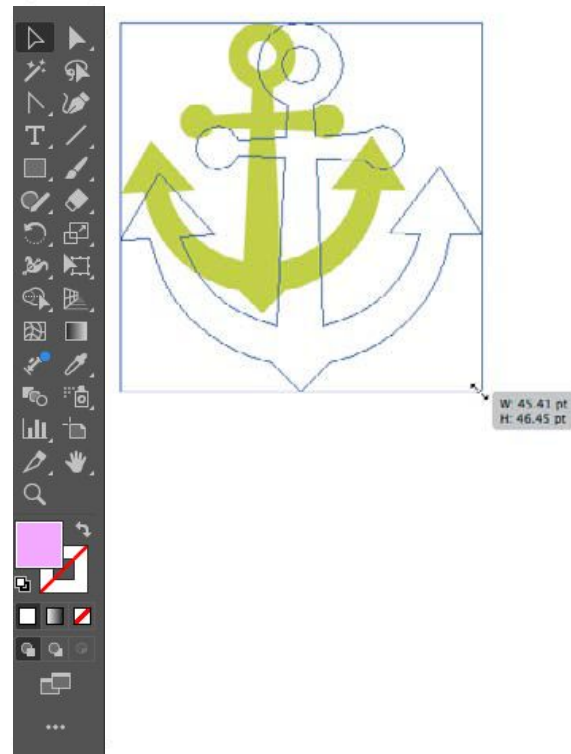


# Креативните инструменти в Illustrator

## 5. Selection tool (V):

Използвайте този инструмент, за да мащабирате обекти.

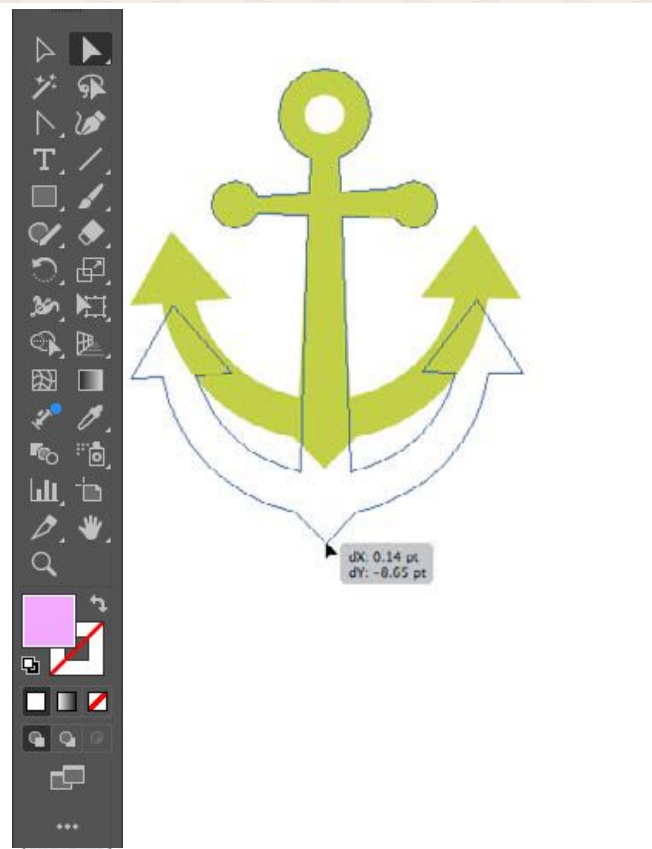
С него може още да селектиране целите обекти с частите им или група обекти.





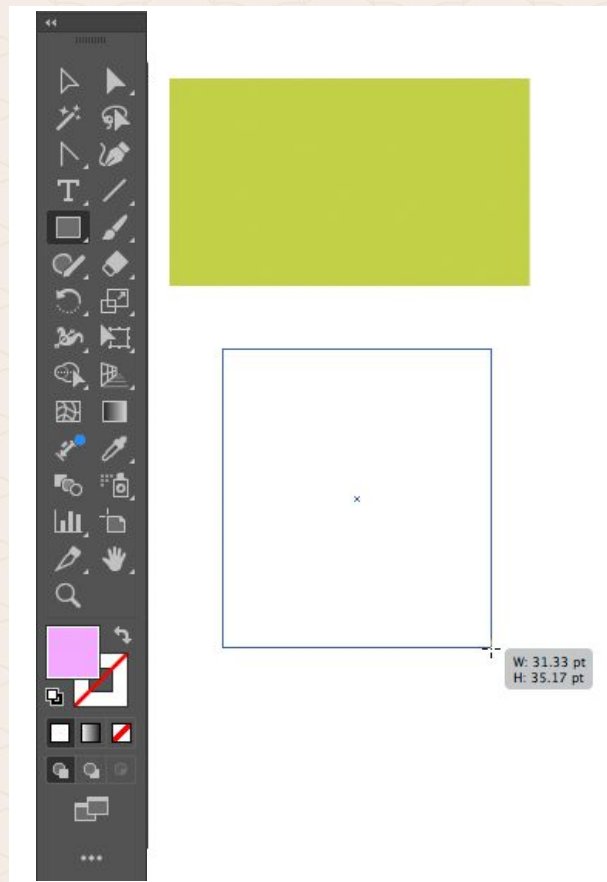
# Креативните инструменти в Illustrator

**6. Direct Selection tool (A):**  
Този инструмент ни позволява директно да изберем или провлечим специфична част от обект, дори ключова точка от него.



# Креативните инструменти в Illustrator

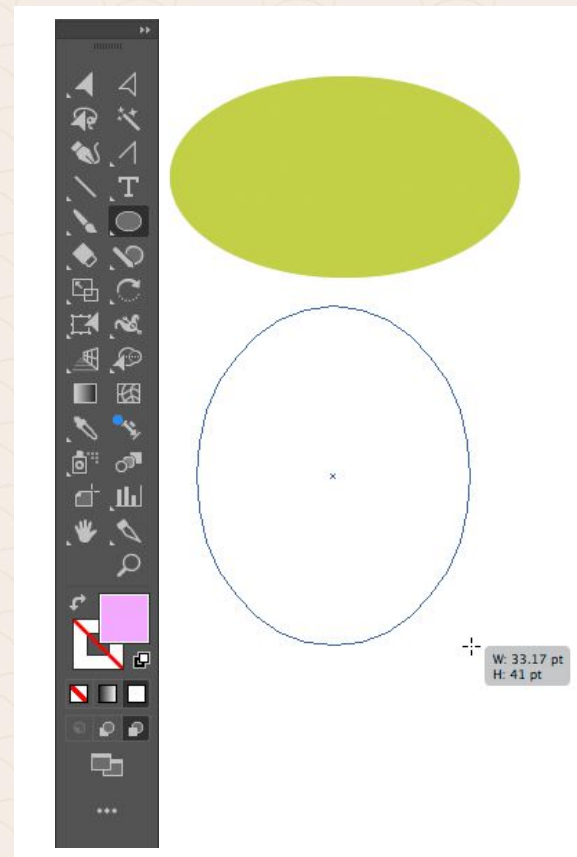
**7. Rectangle tool (M):**  
Този инструмент създава правоъгълници.



# Креативните инструменти в Illustrator

## 8. Ellipse tool (L):

Този инструмент ще създаде окръжност или елипса.

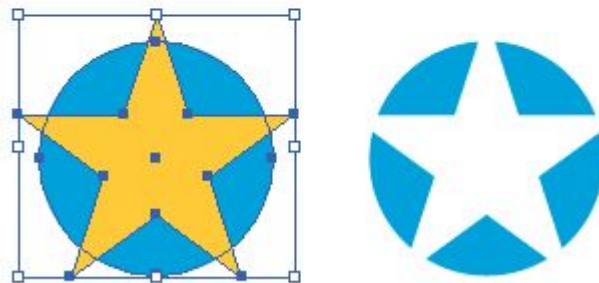
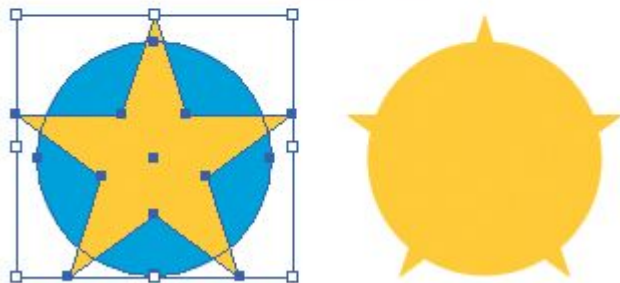


# Креативните инструменти в Illustrator

## 9. Pathfinder tool (Shift-Command-F9 или Shift-Control-F9):

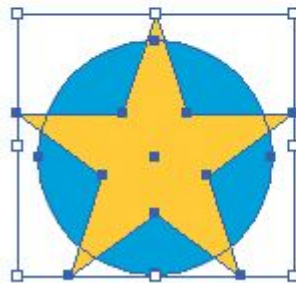
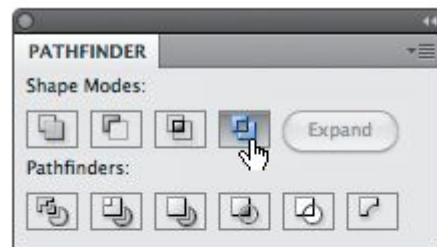
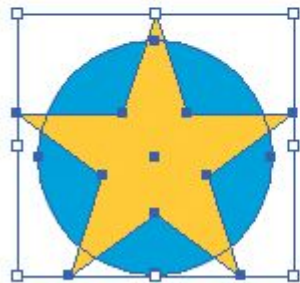
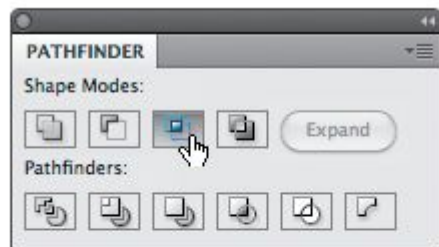
Позволява ни да създаваме фигури, изградени от други форми, чрез **Обединяване** на криви (*Unite*), **Изрязване** на горната фигура, **Сечение** (*Intersect*), и режим **Изключване** (*Exclude*).

# Креативните инструменти в Illustrator





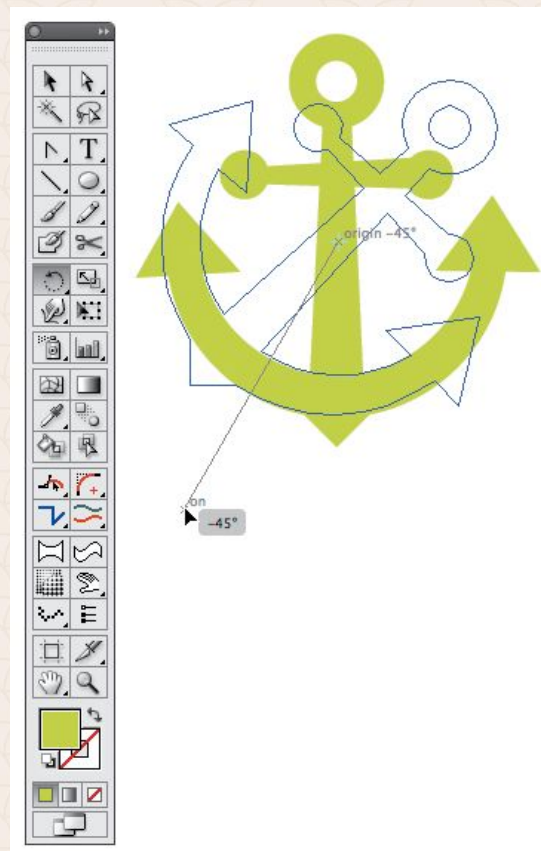
# Креативните инструменти в Illustrator



# Креативните инструменти в Illustrator

## 10. Rotate tool (R):

Този инструмент ни позволява да дефинираме оста на завъртане за всеки избран обект и да го завъртим в движение или чрез специфичен цифровата стойност.

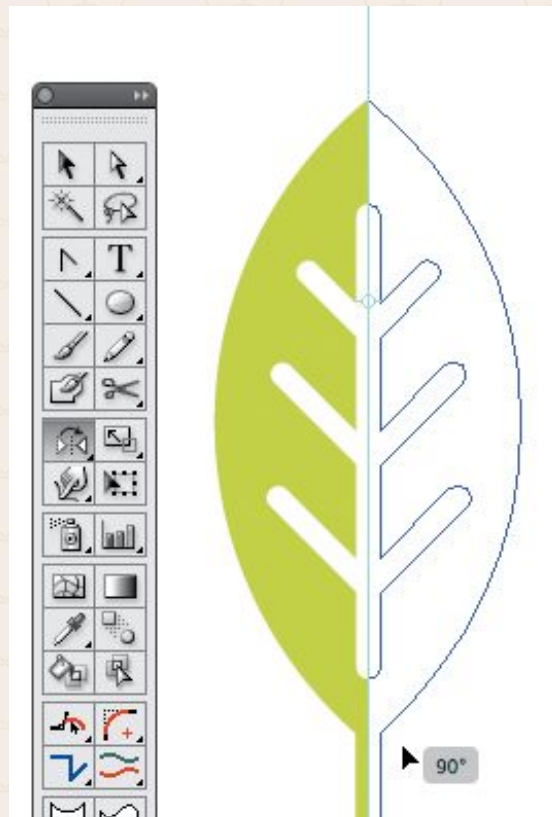


# Креативните инструменти в Illustrator

## 11. Reflect tool (O):

С този инструмент обръщаме избран обект хоризонтално или вертикално.

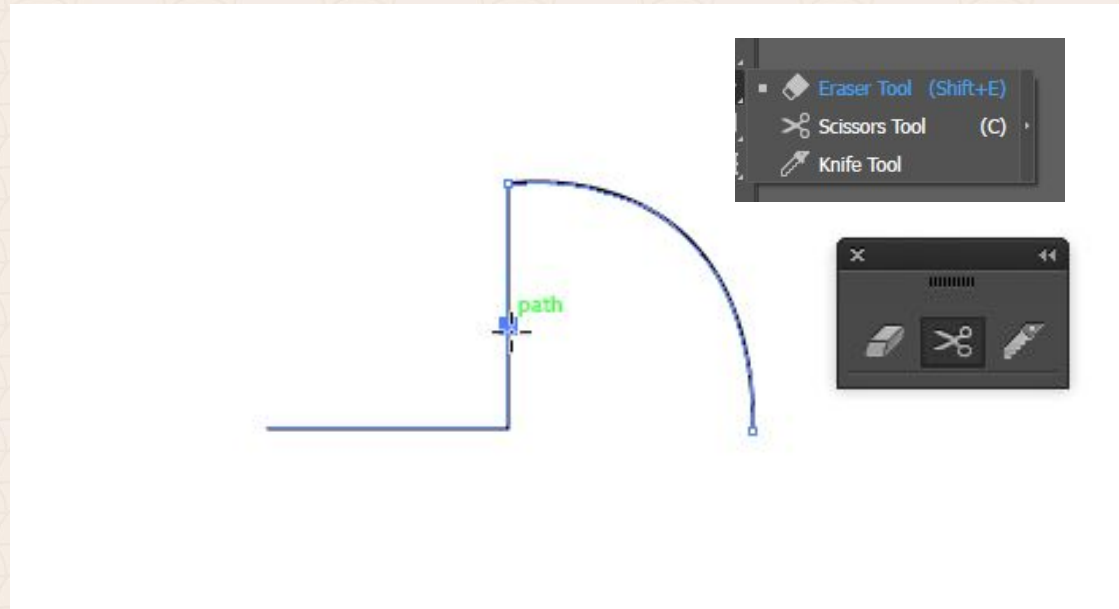
Предимно се използва за създаване на симетрични фигури.



# Допълнителни инструменти за работа с криви

## Scissors Tool (C):

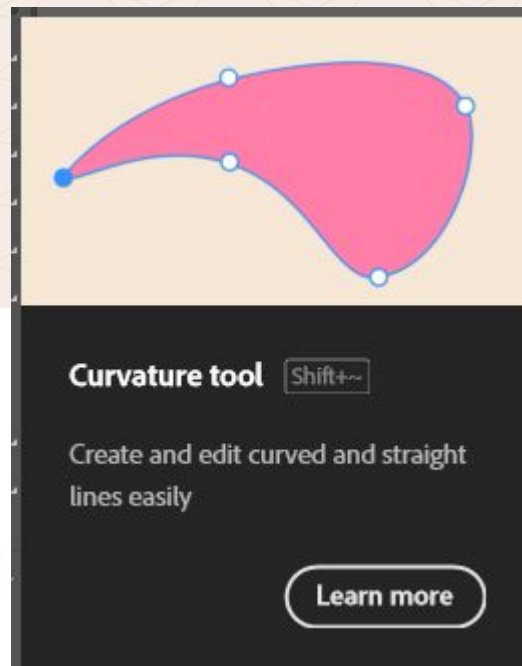
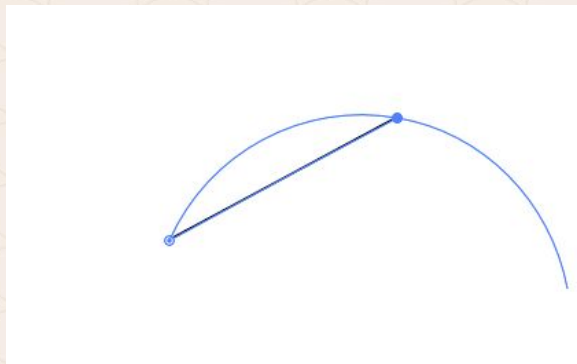
Този инструмент не е част от групата на Pen Tool, но определено се асоциира с нея. Кликнете с мишката върху сегмент от пътя, за да разделите кривата на две части.



# Допълнителни инструменти за работа с криви

## Curvature tool (Shift+~)

Този инструмент е един от най-новите в програмата и помага лесно да създадем дори идеален кръг, чрез четири дъги!



**Curvature tool** Shift+~

Create and edit curved and straight lines easily

[Learn more](#)



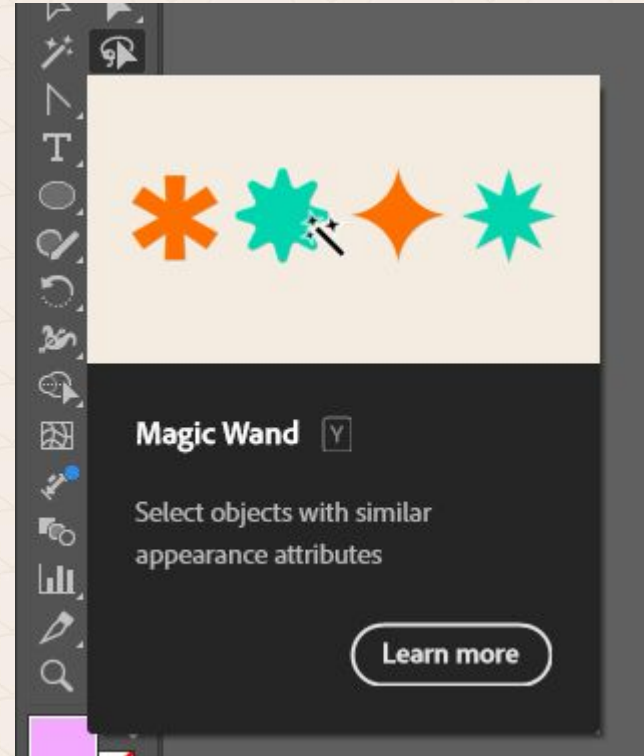
# Нови полезни инструменти



**Lasso** 🔍

Select points, path segments, and objects by drawing freehand shapes

[Learn more](#)

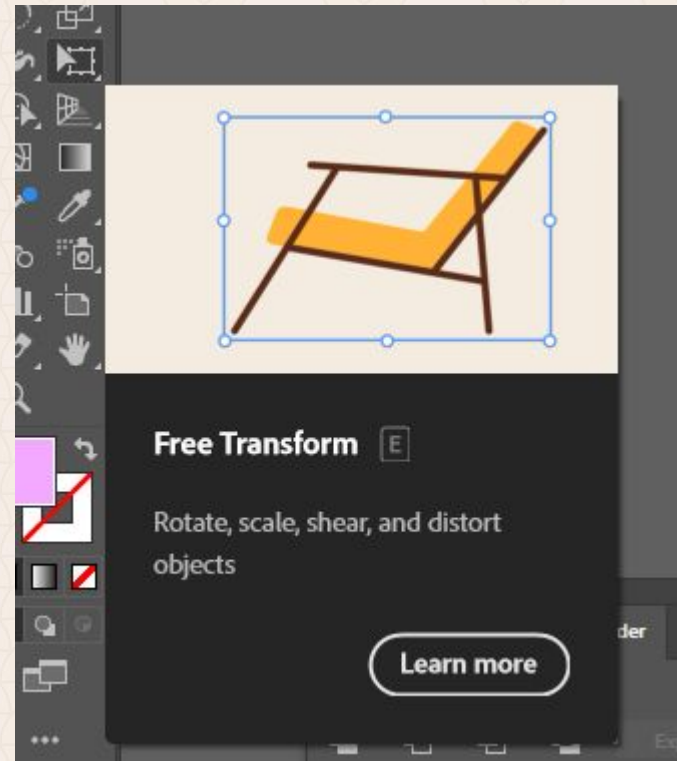
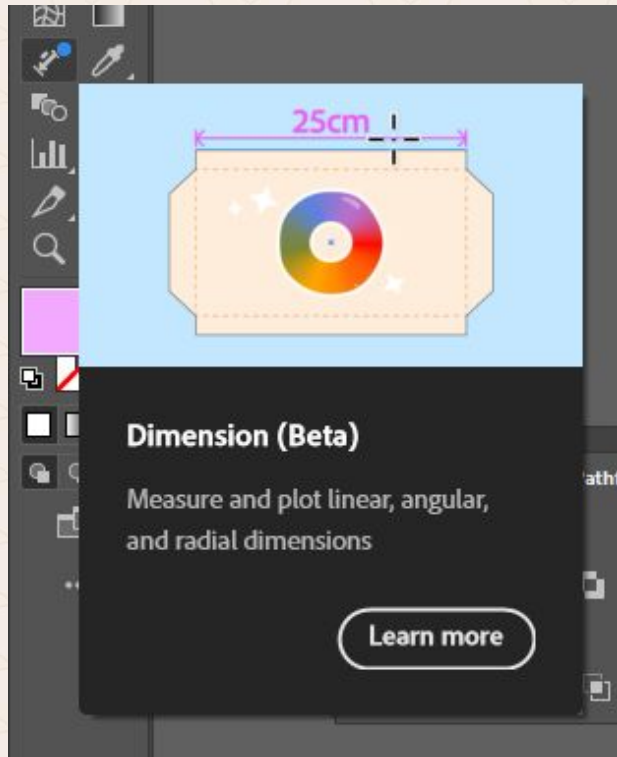


**Magic Wand** 🔍

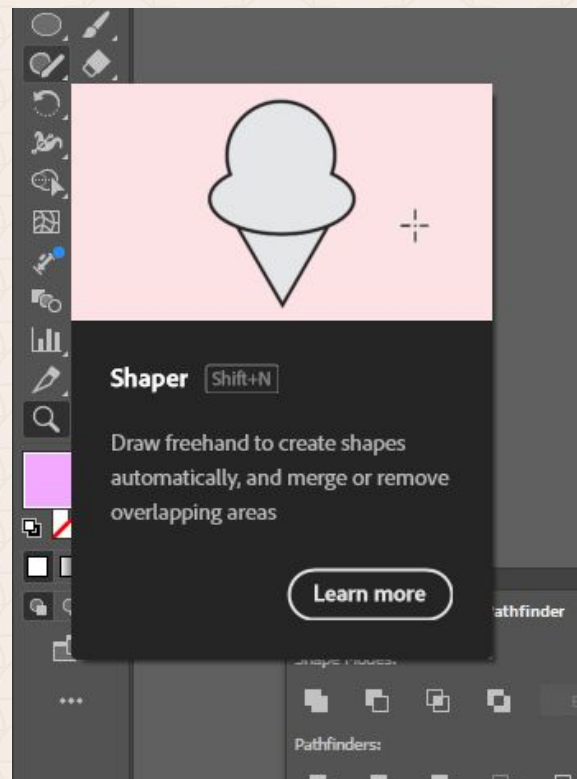
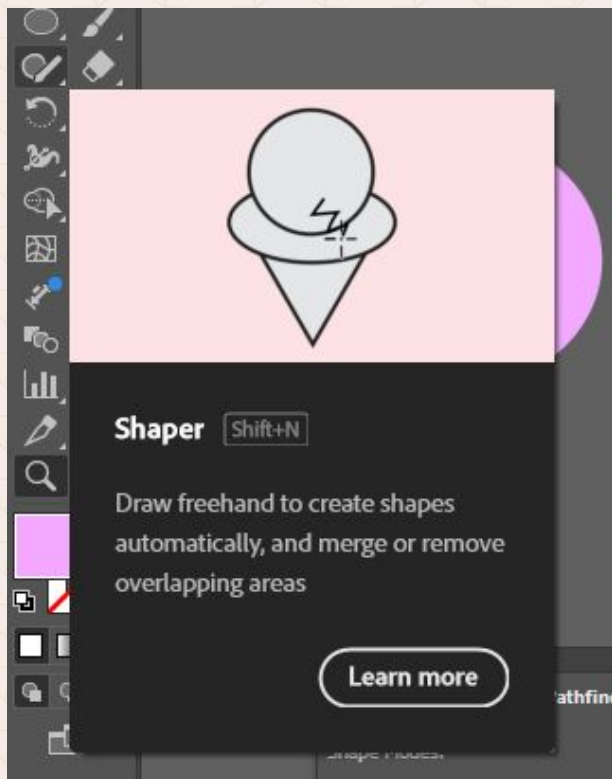
Select objects with similar appearance attributes

[Learn more](#)

# Нови полезни инструменти



# Нови полезни инструменти



# Полезни клавишни комбинации

Активиране на **Pen Tool (P)**

Активиране на **Add Anchor Point Tool (+)**

Активиране на **Delete Anchor Point Tool (-)**

Активиране на **Convert Anchor Point Tool (Shift-C)**

Активиране на **Scissors Tool ©**

Активиране на **Curvature Tool (Shift+~)**

Съединяване на 2 **Anchor Points (Command/Control-J)**

# Изгледи на курсора при работа с Pen Tool

При работа с *Pen Tool*-а, курсорът интуитивно приема различни образи, според това, какво правите с него.

**(*Caps Lock* се използва за превключване между "*pointer*" и "*cross hair*")**

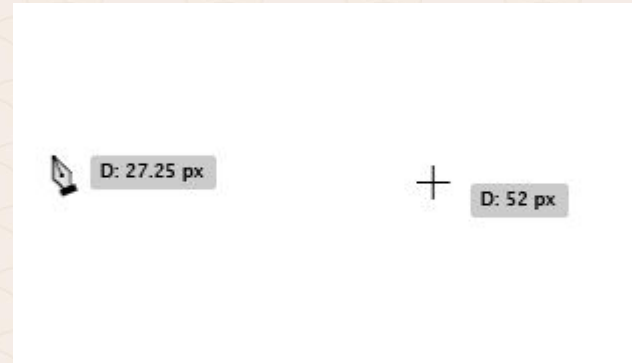


# Изгледи на курсора при работа с Pen Tool

Подготовка за изчертаване на път:

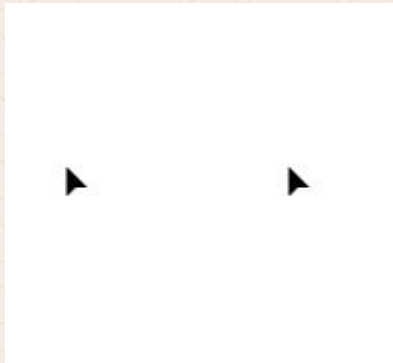


Докато сте в средата на създаване или редактиране на пътека (с декартови координати):



# Изгледи на курсора при работа с Pen Tool

При натиснат бутон на мишката:

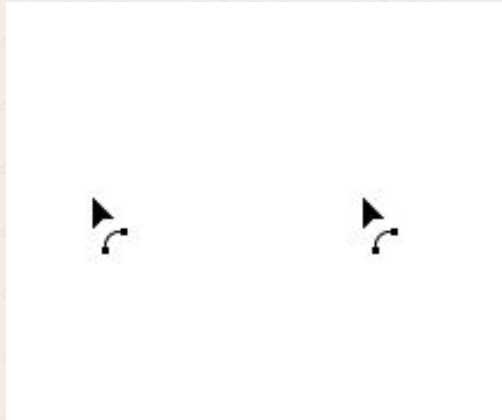


При готовност за премахване на опорна точка (+ за обратното действие):

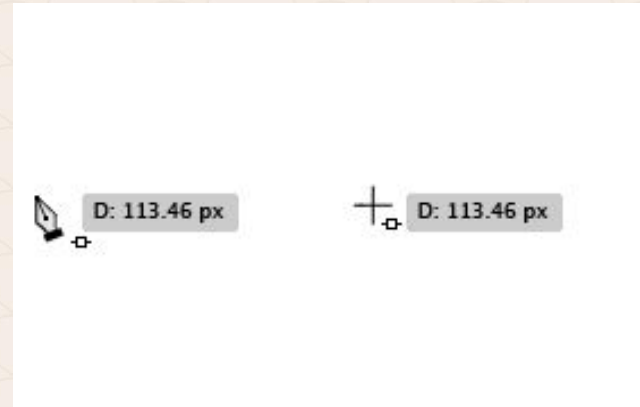


# Изгледи на курсора при работа с Pen Tool

При натиснат бутон  
На мишката:



При готовност за или при работа с  
част от кривата:

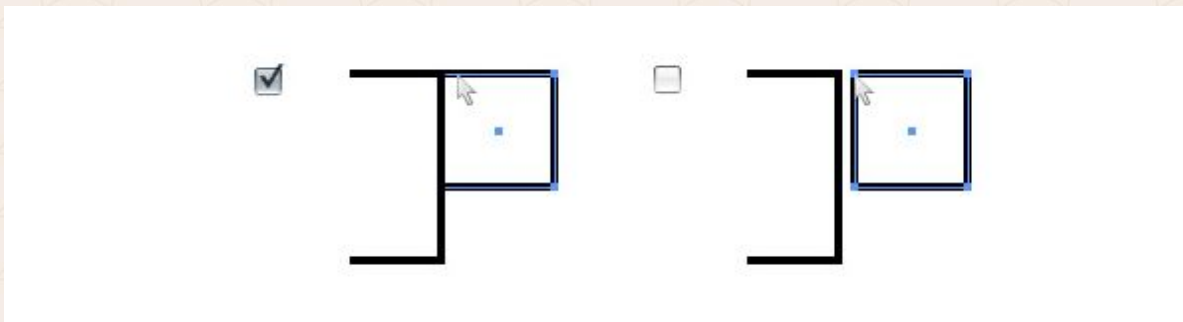


# Други клавишни комбинации

1. Задръжете Shift, за да ограничите движението на пътя под ъгъл  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$  или  $180^\circ$  докато създавате или редактирате опорни точки или рамена.
2. Избора на опорна точка с Direct Selection Tool (A) и кликване върху Delete. Опорната точка, заедно с прилежащия ѝ път ще бъдат изтрити.
3. Pen Tool-опция (промяна с Alt): променя инструмента на Convert Anchor Point Tool.

# Полезни съвети при работа с криви

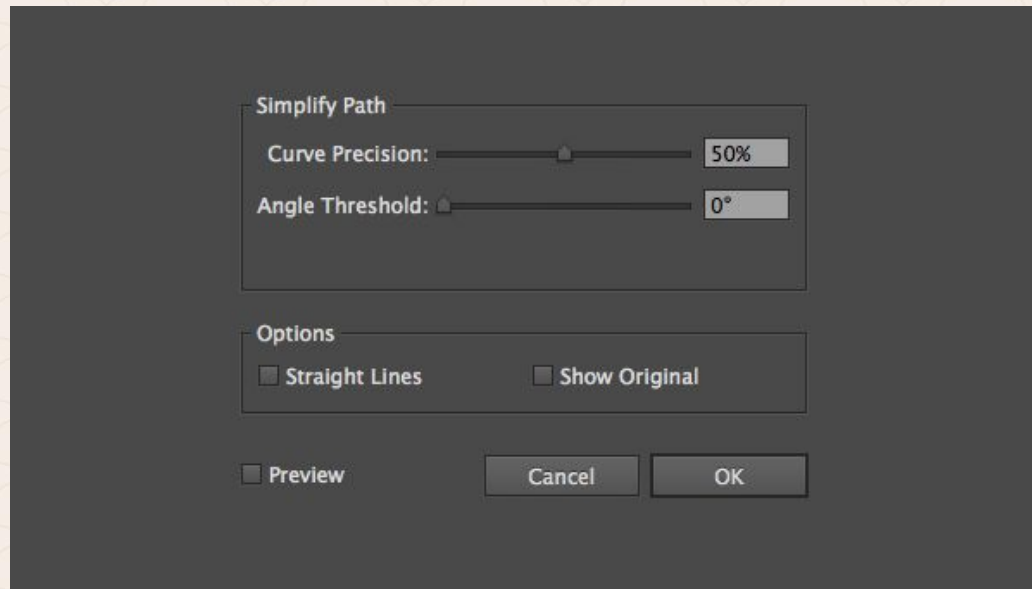
View > Snap to Point





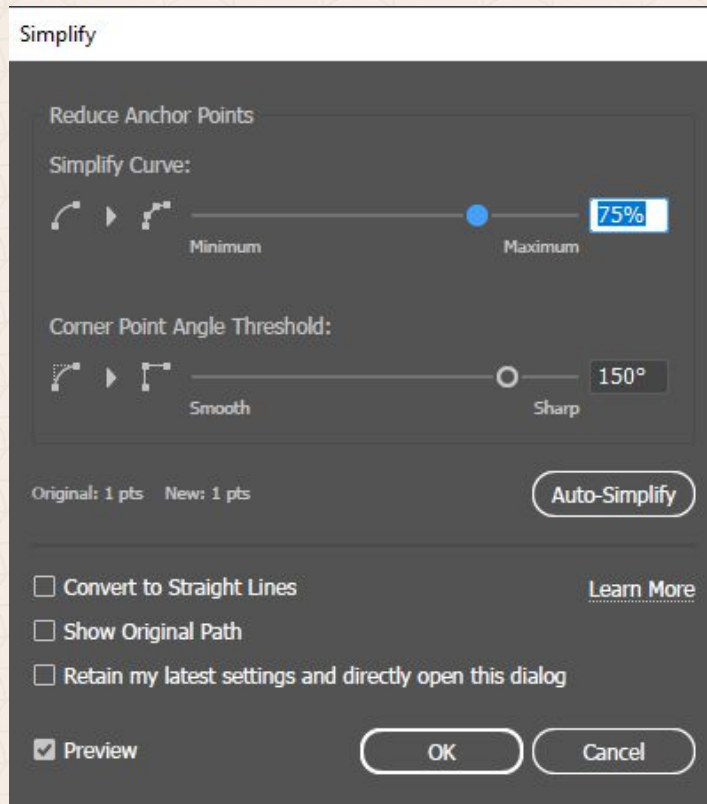
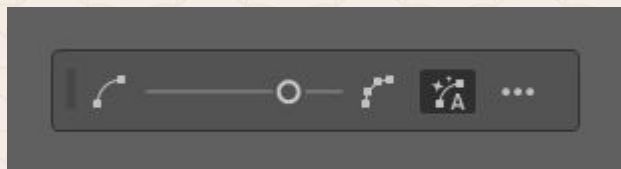
# Полезни съвети при работа с криви

Object > Path > Simplify



# Полезни съвети при работа с криви

Object > Path > Simplify



# Полезни съвети при работа с криви

Издърпайте рамената с мишката още с първата опорна точка, когато започвате да чертаете кривата.

Добре е издърпаните рамена от вашата крива да са с дължина до  $1/3$  от общия ѝ размер, за да създавате по-гладки криви.



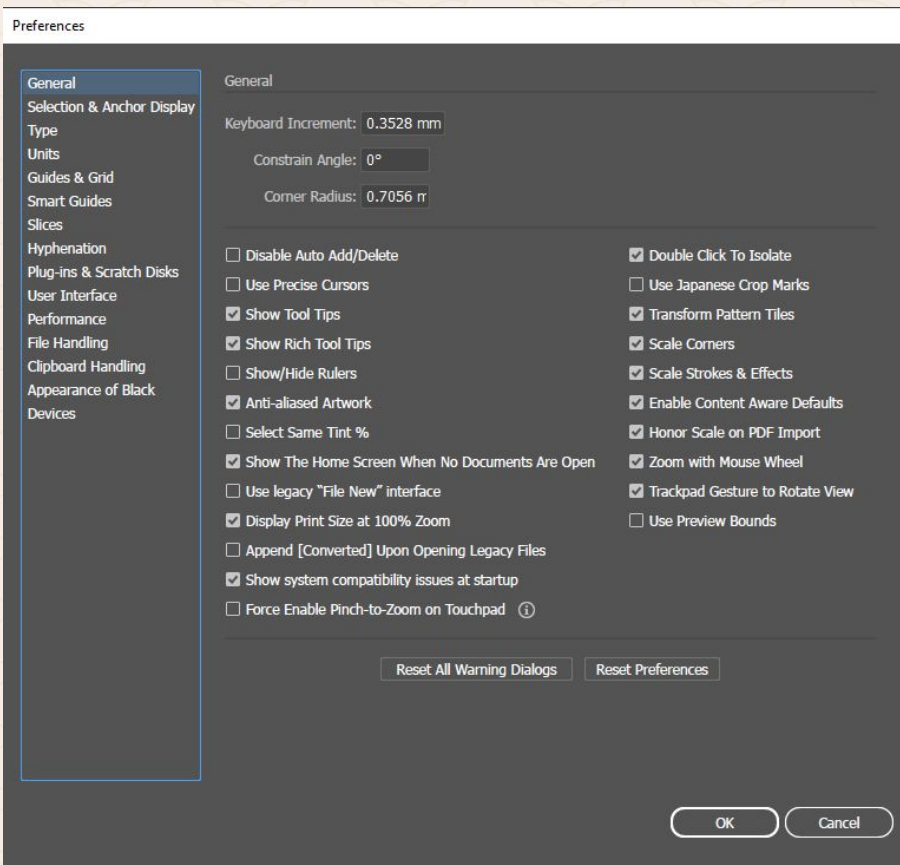
# Полезни съвети при работа с криви

Поставяйте опорни точки върху кривата, там където искате да смените нейната посока, тоест в началото на пътя, а не в средата на дъгата.



# Настройка на работната среда

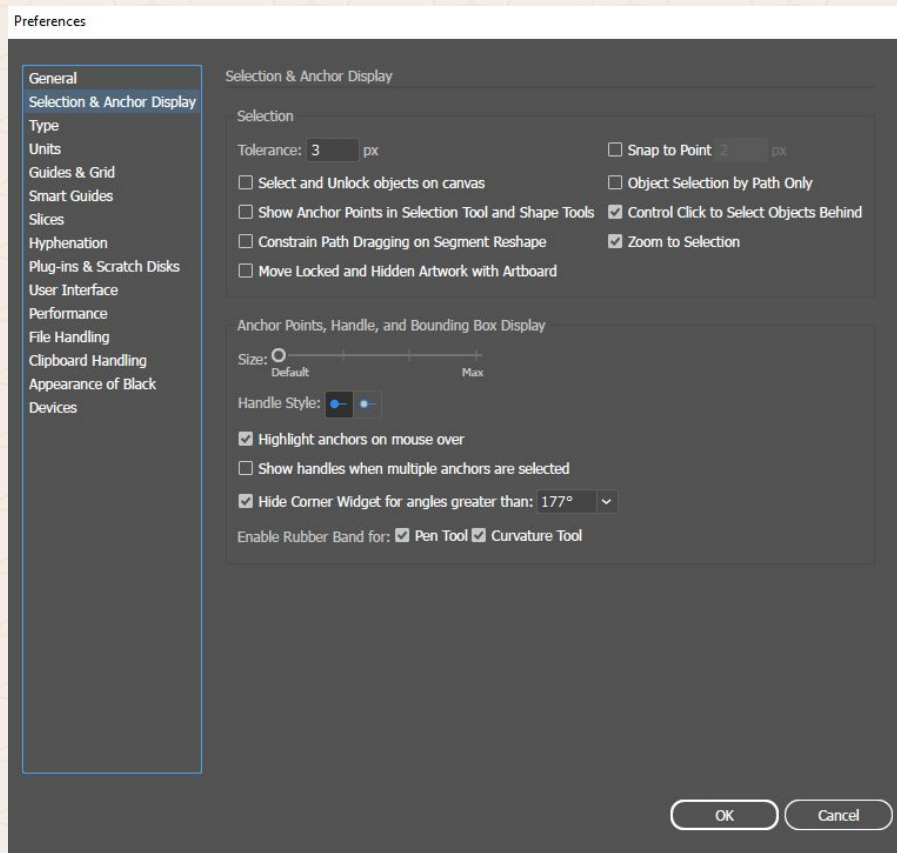
Edit > Preferences





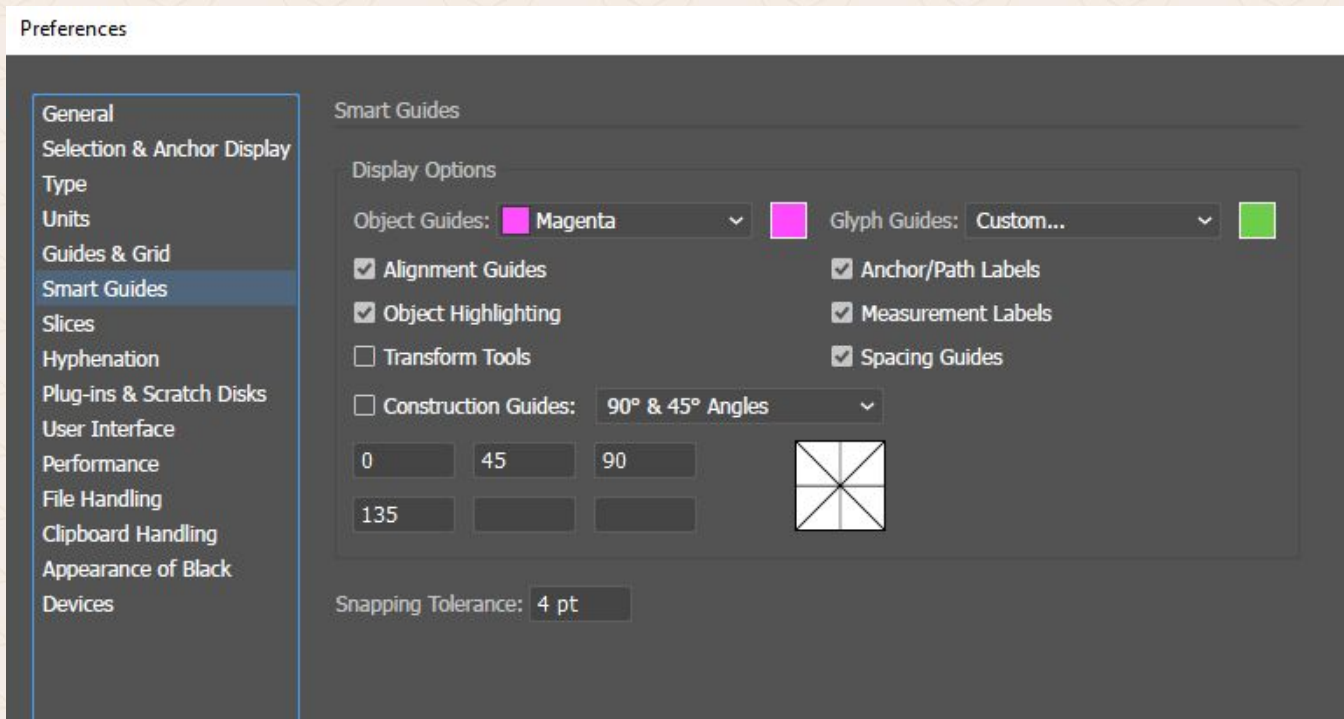
# Настройка на работната среда

Edit > Preferences



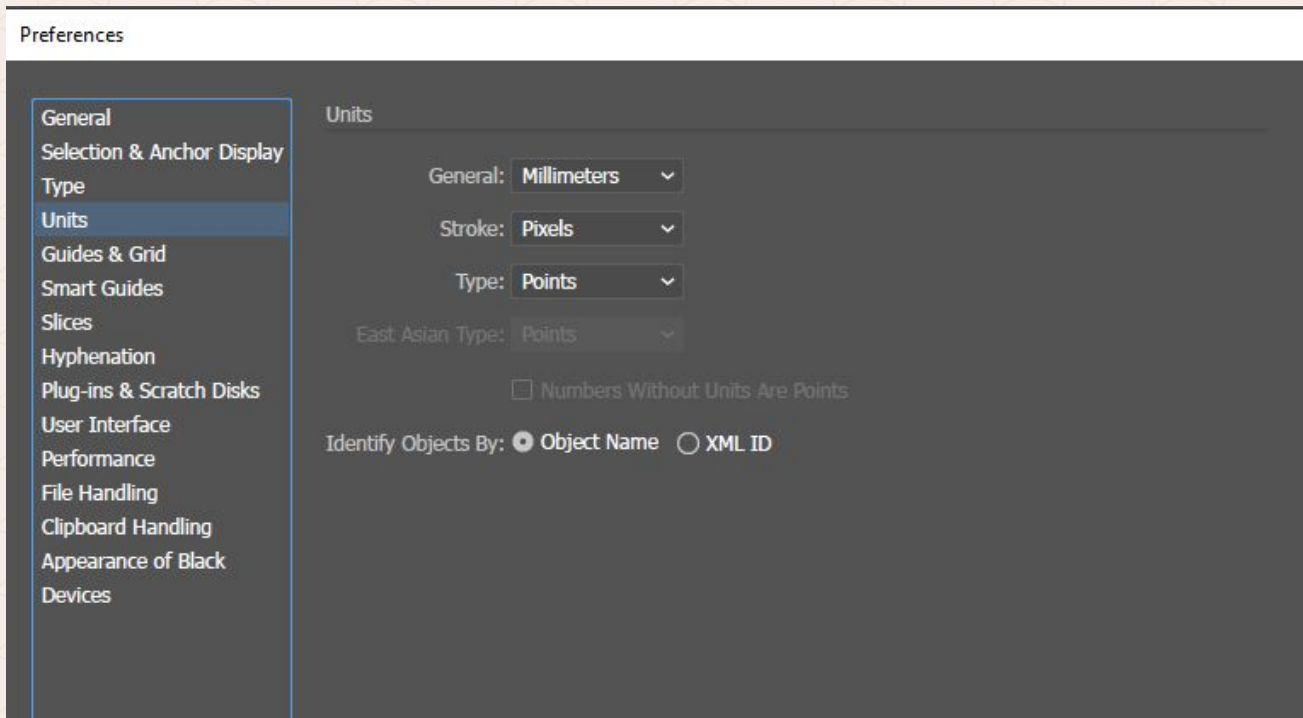
# Настройка на работната среда

## Edit > Preferences

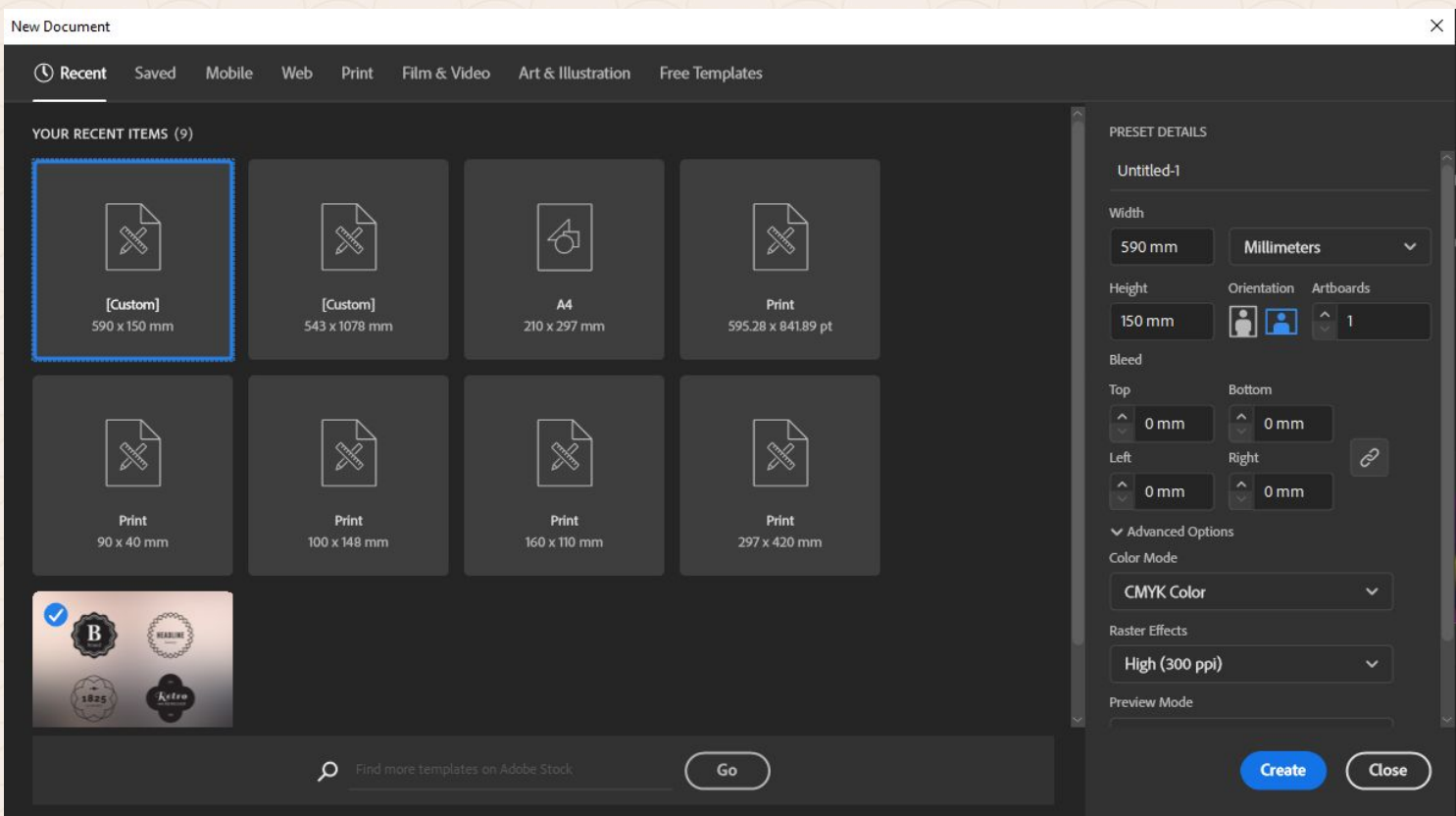


# Настройка на работната среда

## Edit > Preferences



# Създаване на нов документ

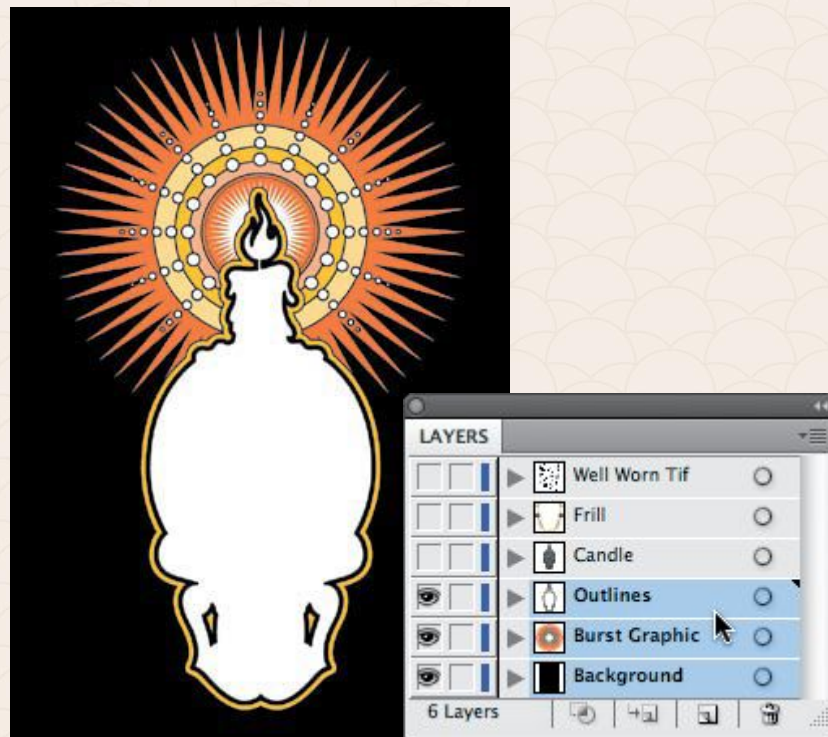
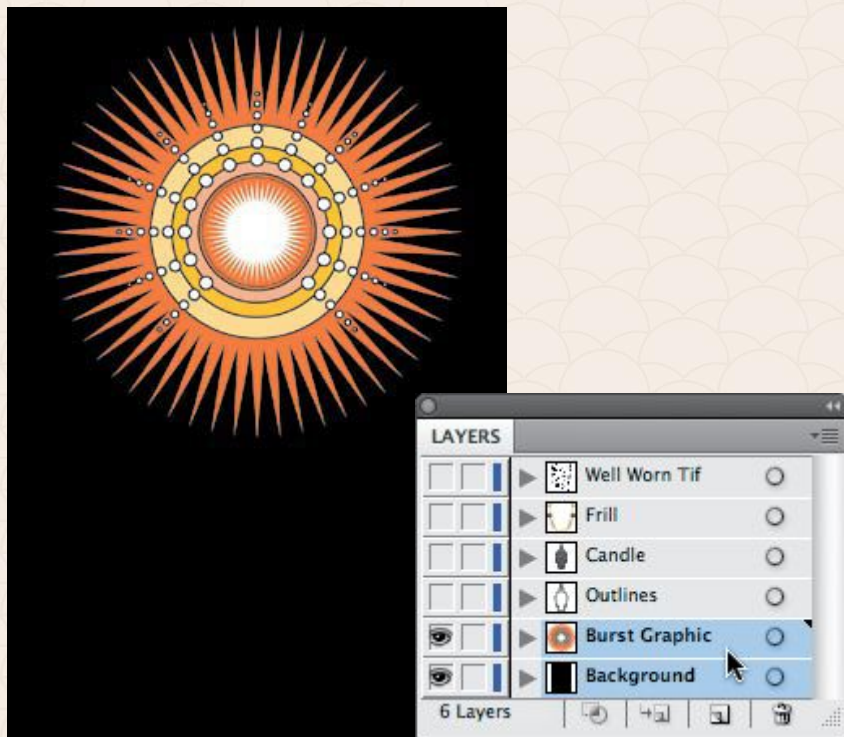


# Помощни слоеве

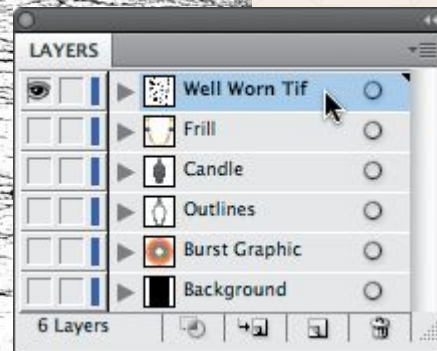
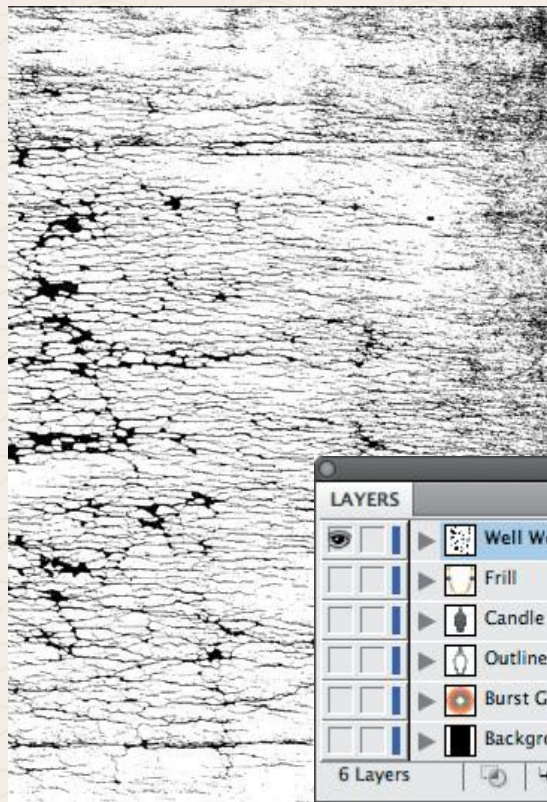
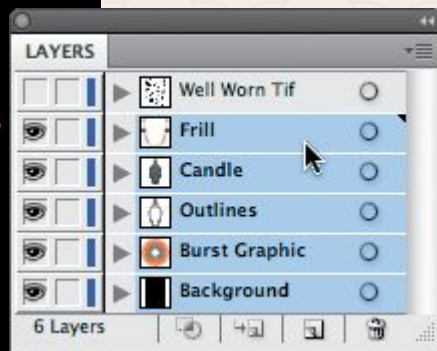
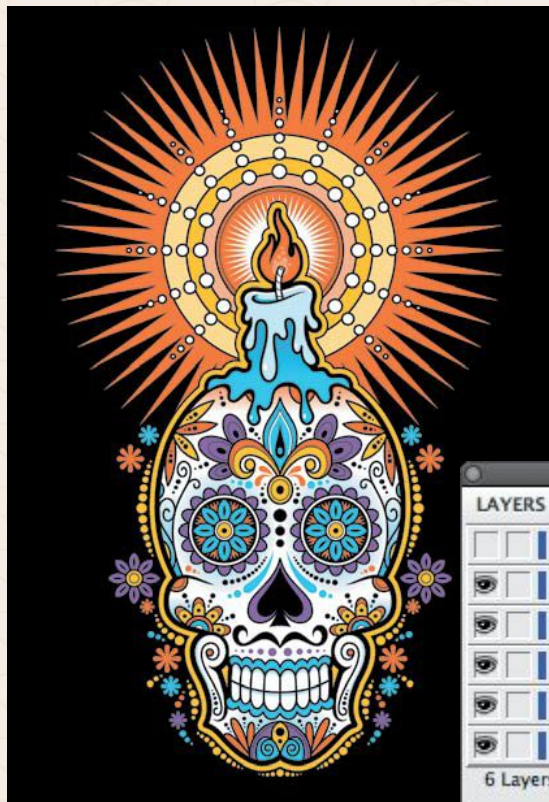
1. **Storage Layer** (*Слой за съхранение на оригинала*)
2. **Temp Layer** (*Временен слой*)
3. **Build Layer** (*Работен слой*)
4. **Scan Layer** (*20% прозрачност за сканиран слой, който съдържа растер за векторизиране*)



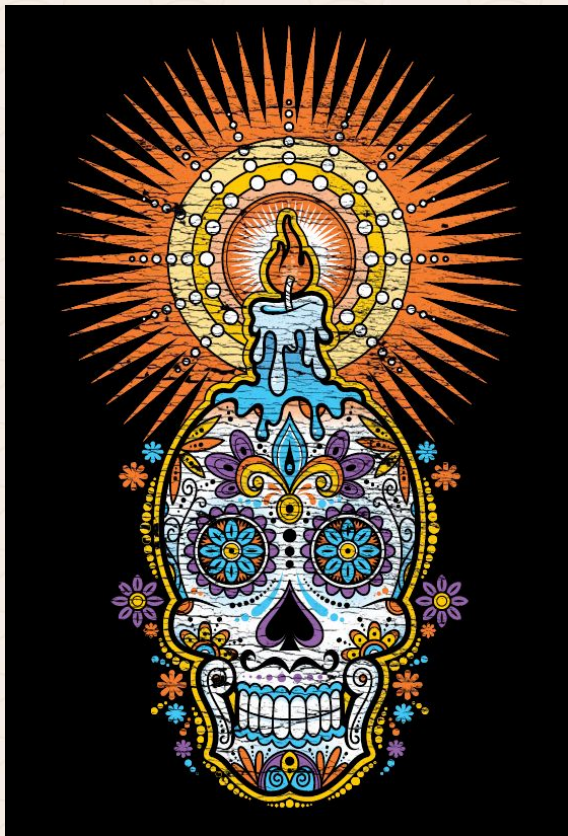
# Как да подреждаме графиките си



# Как да подреждаме графиките си



# Как да подреждаме графиките си





# Аналогови методи в цифровата ера

## Аналогови инструменти

Докато скицираме нашите идеи, по време на работа, върху даден дизайн, най-често се за скиците е добре да използваме:

1. 2В молив за грубото скициране на концепциите;
2. Химикал за бързо създаване умалени скици;
3. Молив тип тънкописец за по-детайлните части от дизайна, което ще ни помогне за по-късната му векторизация.

# Аналогови методи в цифровата ера

Събирайте на всички сканирани идеи на един файл, под формата на малки картинки от тип (thumbnails).

Така се добива общ поглед върху всички дизайни и могат да ви дойдат още много нови идеи...

Това е един "**brain dumping**" процес.



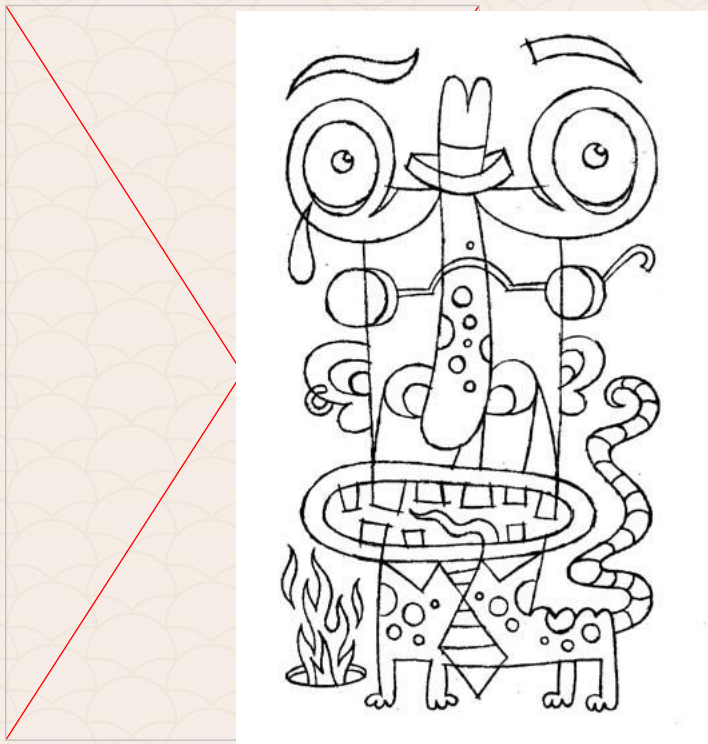
# Аналогови методи в цифровата ера

## Изключение от правилото

Както винаги има изключения - за не всички проекти е нужно да събираме всички скици.

Трябва да бъдем гъвкави...

# Прецизирайте вашите графични скици



**Връщане от дигитална към аналогова скица, с цел подобряване на качеството или постигане на друг ефект като симетрия**



# Поглед в света на точките

Кривата на Безие или пътя е толкова заоблена, елегантна и перфектна, колкото добре сме се справили с построяването на ключовите точки от нея.

Ето защо е нужно да познаваме кое класифицира една точка към групата на "добрите", тоест правилно построените, а друга – към "лошите" или погрешно поставените.

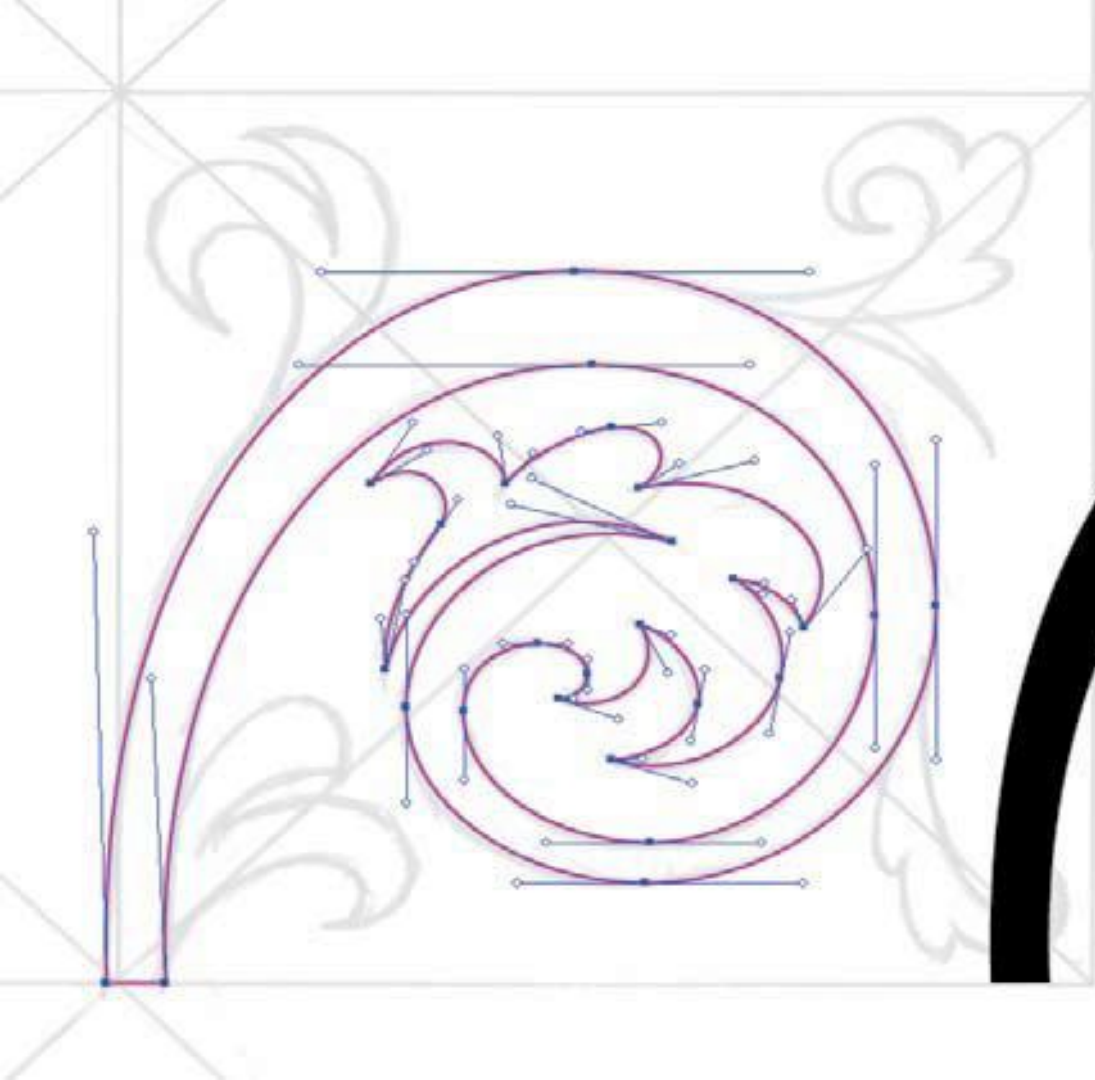
# Правилно построени точки и пътища

Първо, трябва да разберем добре разликата между сменяща посоката ключова точка и заобляща точка.

Първата може да се постави навсякъде в нашата графика, където има връх. Този вид точки може да се използват с криви на Безие, но можем да минем и без тях.

От друга страна ключовите точки, заоблящи кривите се вмъкват там, където един път минава в друг. Този вид точки изисква задължителна употреба на водещи линии (рамена) от двете и страни, за да можем да контролираме достатъчно добре кривата на Безие.

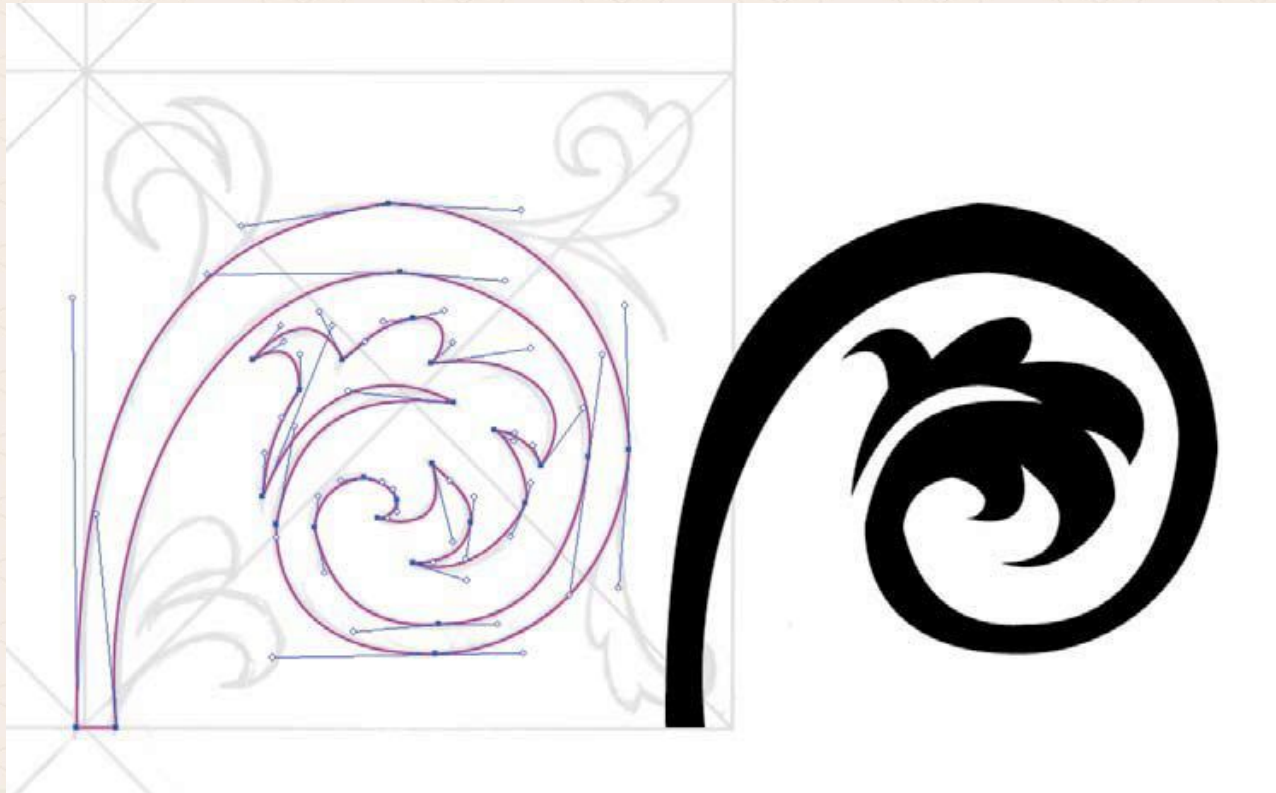


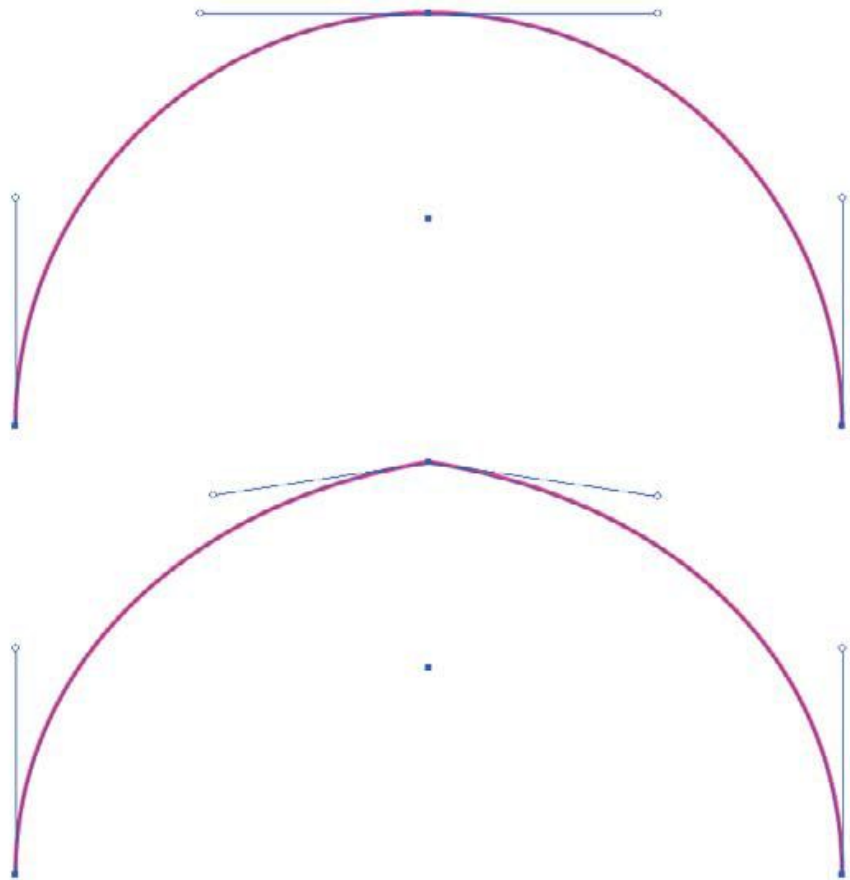


# Правилно построени точки, но с грешни рамена

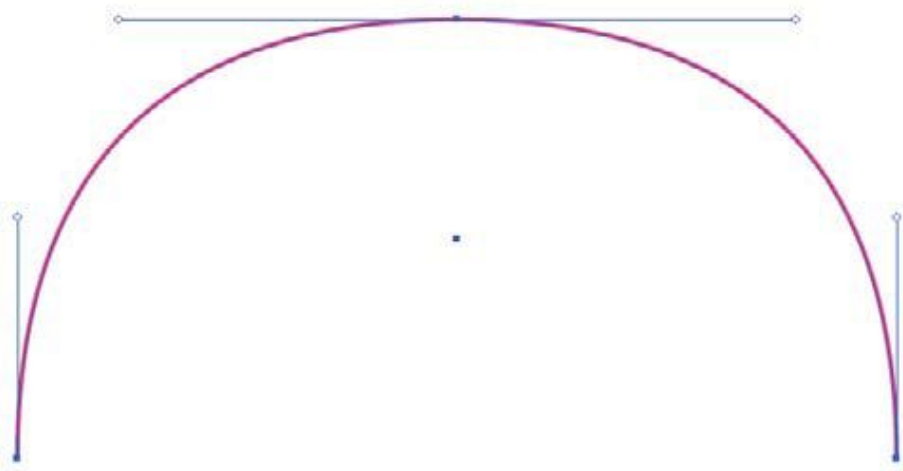
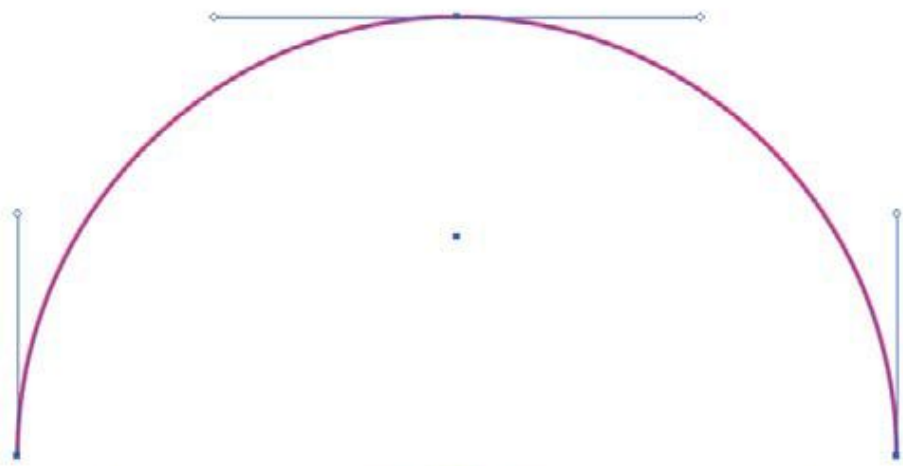


# Грешно поставени точки, грозни пътища/криви

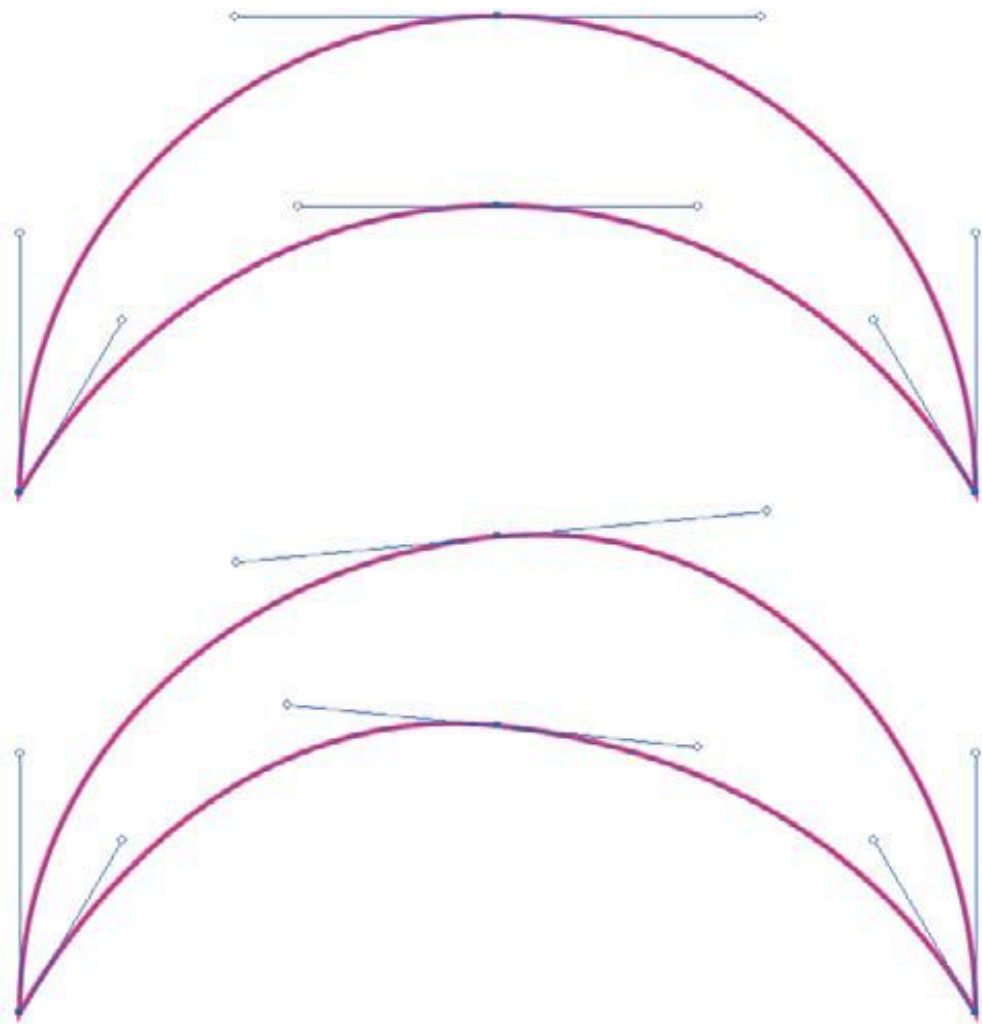


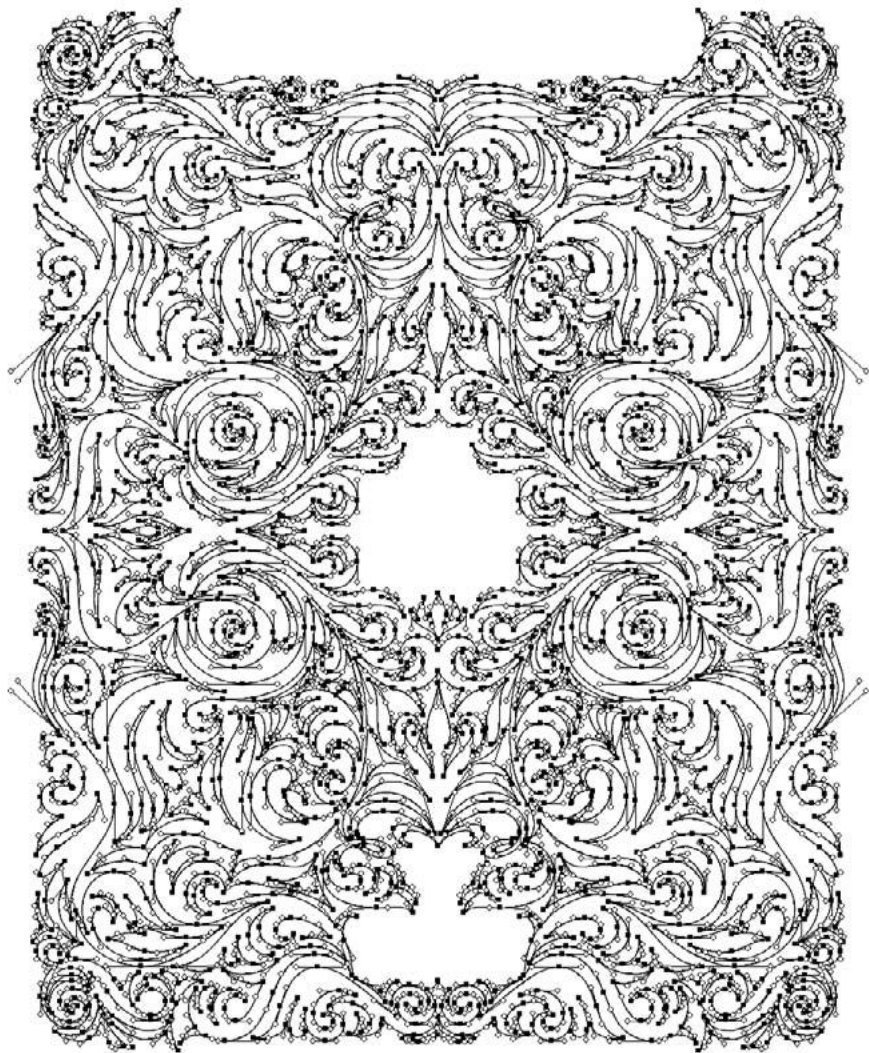


Convert selected anchor points to smooth









## Преглед на формите

Идва време да вземете прецизираната рисунка от аналогов носител и да я “прехвърлим” в дигиталния свят.

За да направим това прецизно, трябва да знаем къде точно да поставим вашите ключови точки и кой вид от двата да изберем.



## Метод на часовниковия механизъм

Когато фигурата за векторизиране е проста, работата ни е лека, но сложните форми изискват повече време и преценка коя точка къде да поставим. За да улесно този процес на построяване на кривите Вон Гличка създава метода на часовниковия механизъм *“The Clockwork Method”* (TCM).

# Метод на часовниковия механизъм

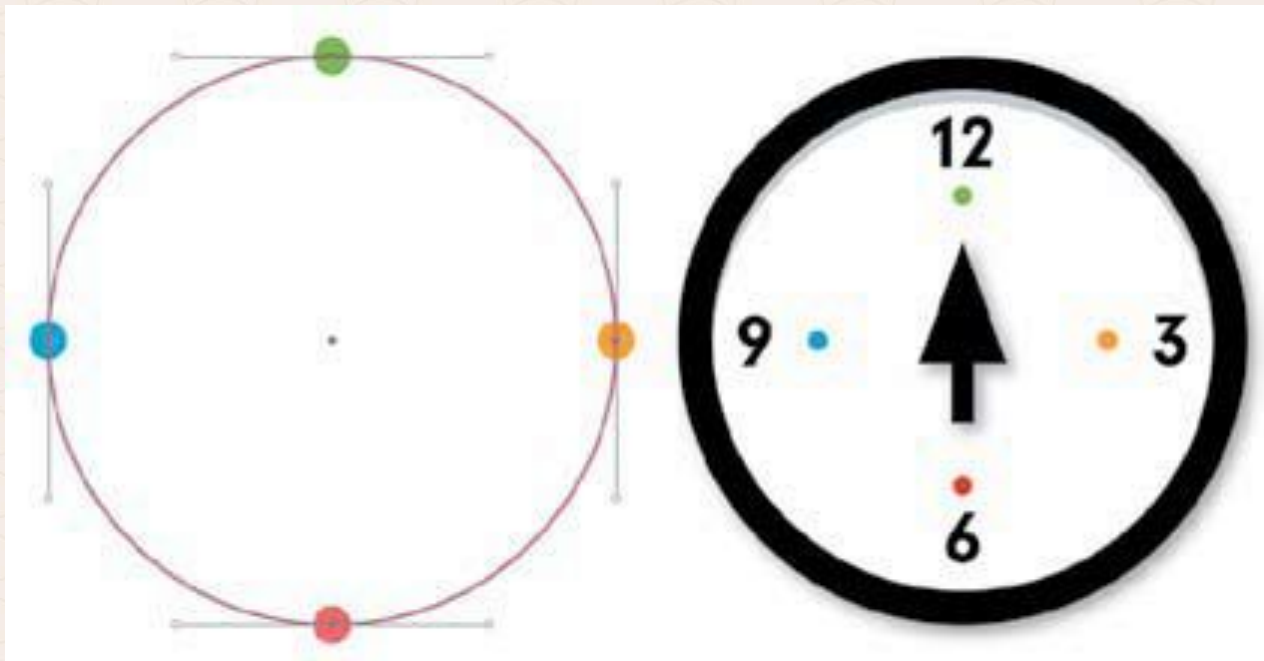
Същината му се състои в това да си представите циферблата на часовника (мислено) и да го завъртите, докато се ориентира заедно с вашите фигури в графиката.

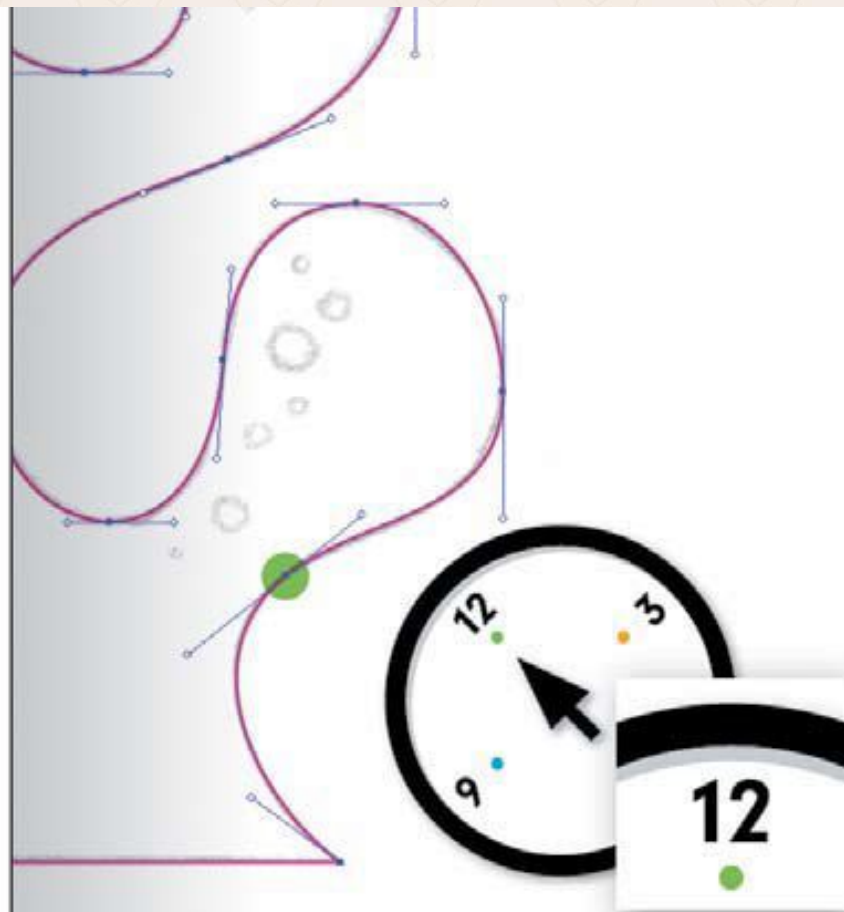
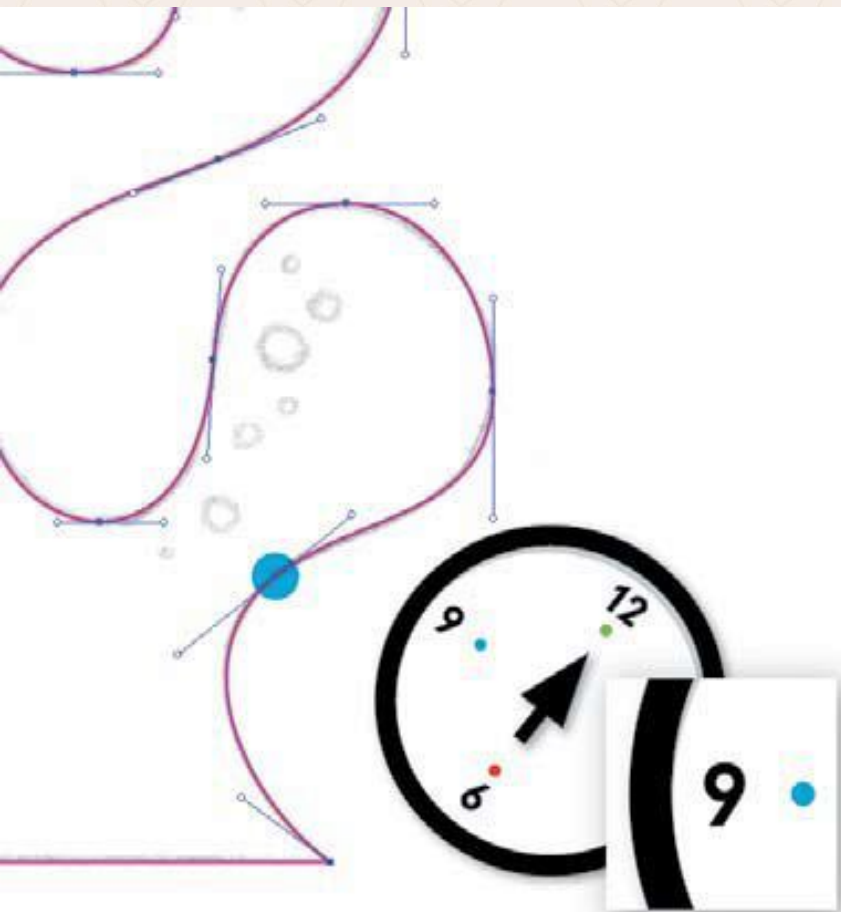
По този начин вие ще го използвате като водач.



# Метод на часовниковия механизъм

Кръгът представя най-простата илюстрацията на ТСМ.

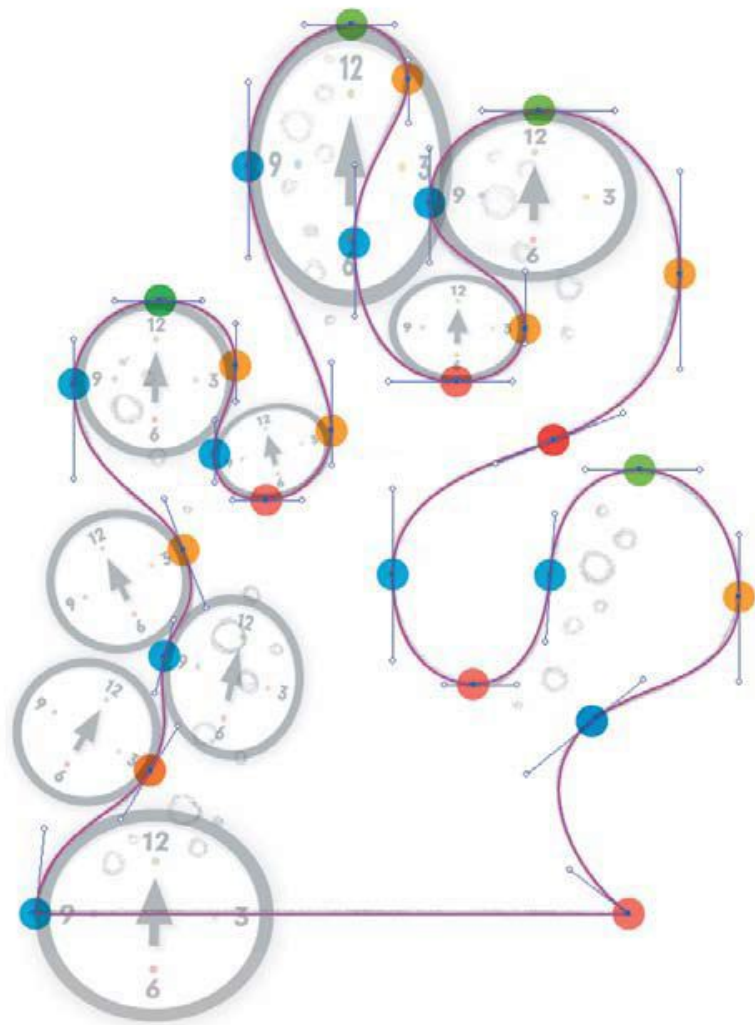


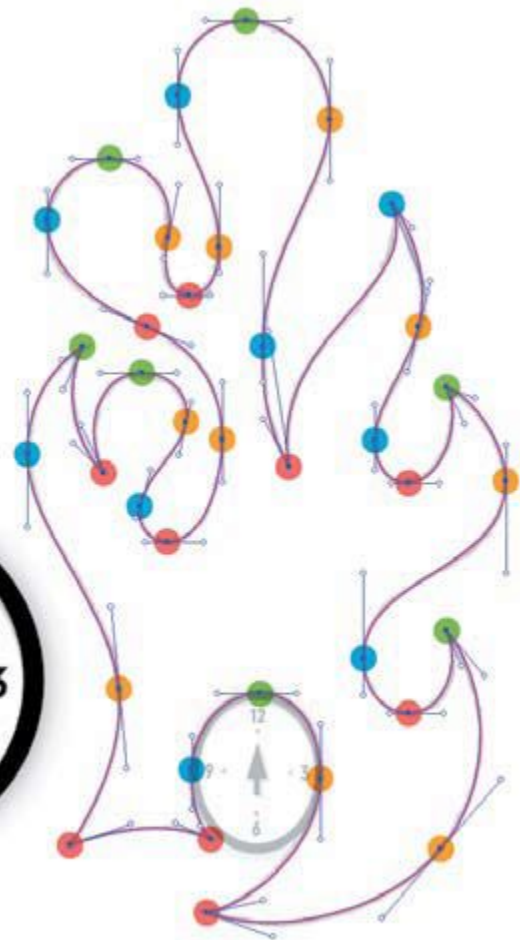


# Метод на часовниковия механизъм

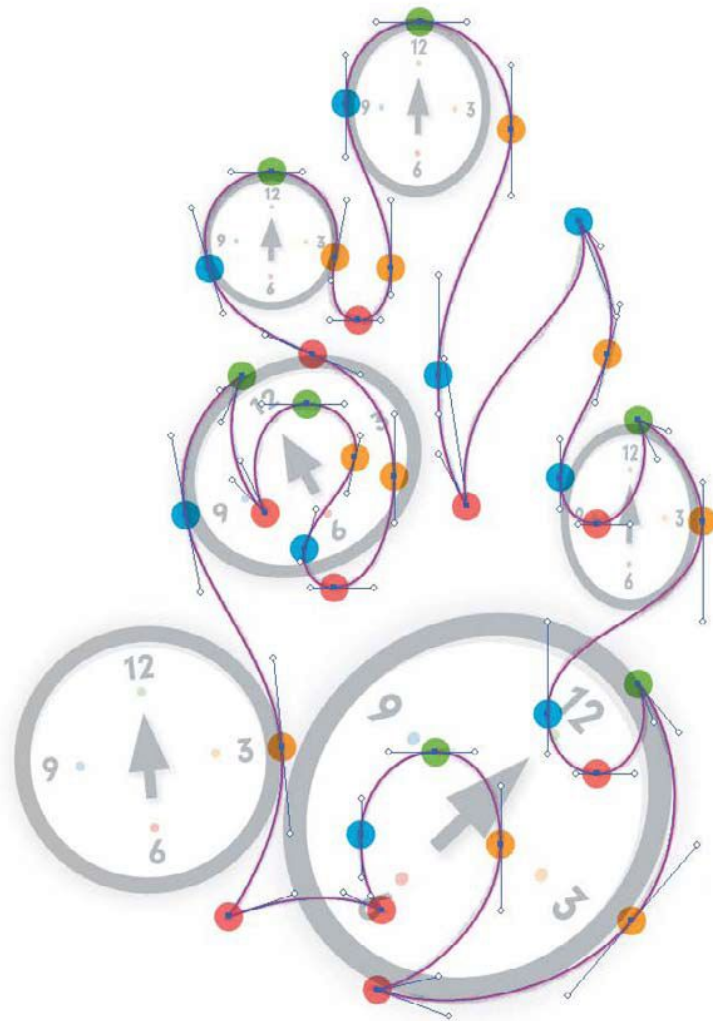
## Тренирайте мозъкът си

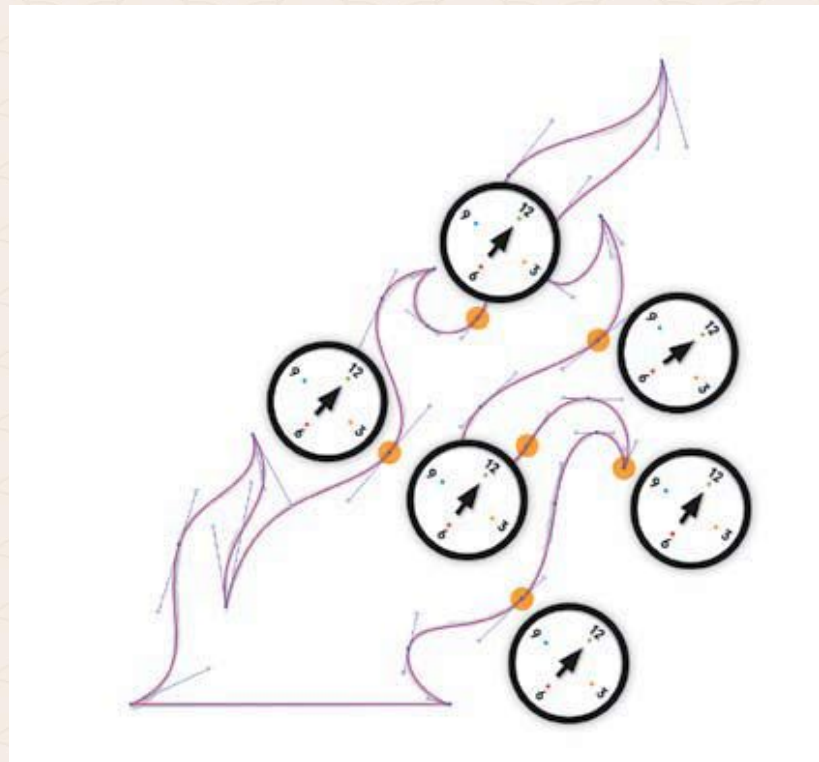
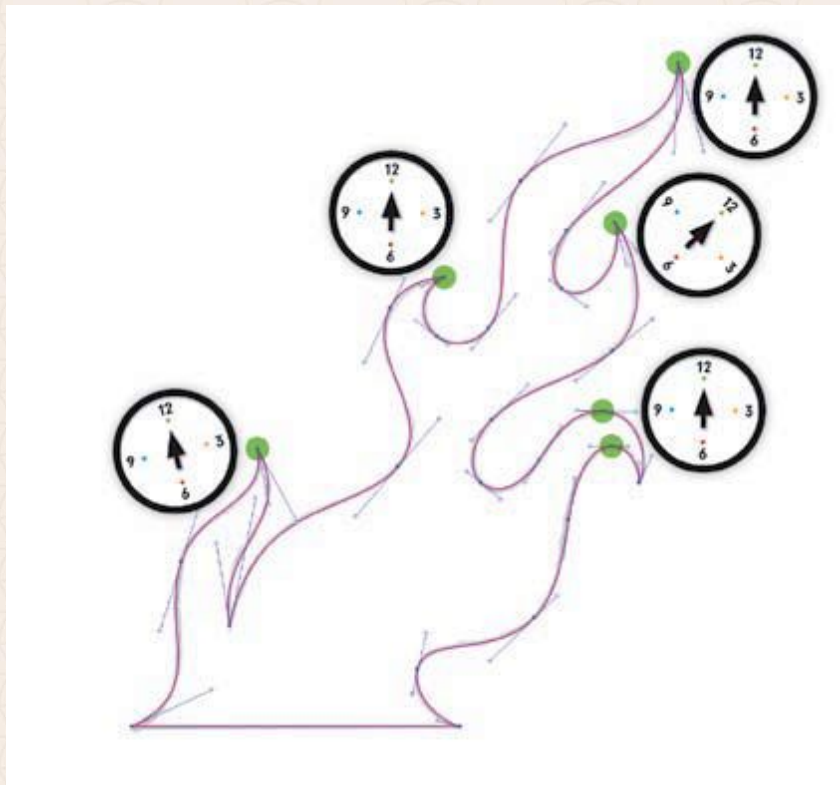
На пръв поглед този метод изглежда малко странен, но неговото използване е добър мисловен трик, който ни помага с времето да изолираме всяка форма или крива и да разположим нужните ключови точки на правилните места.

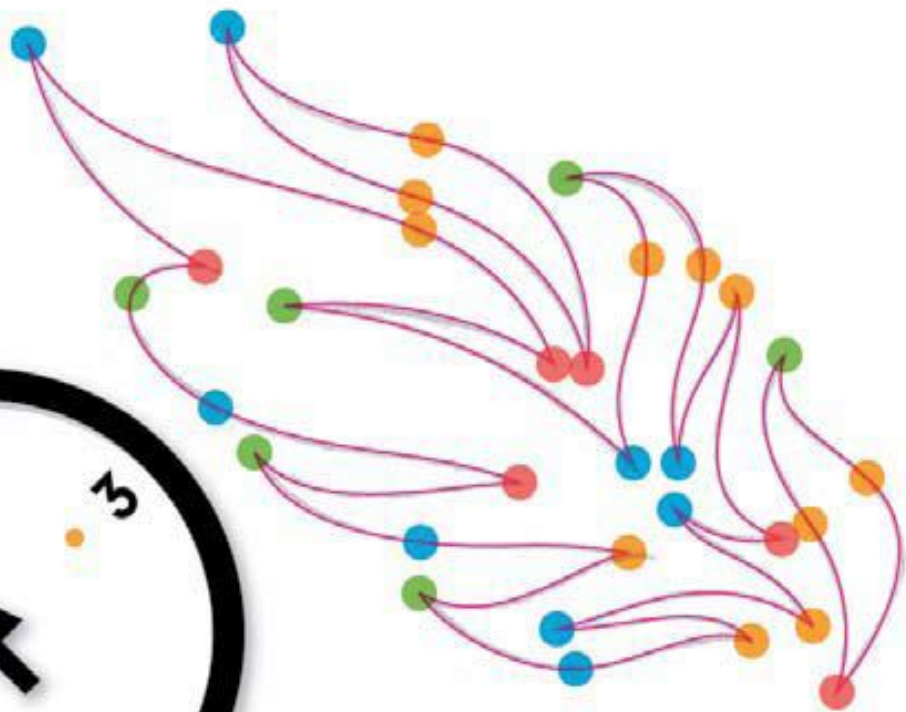
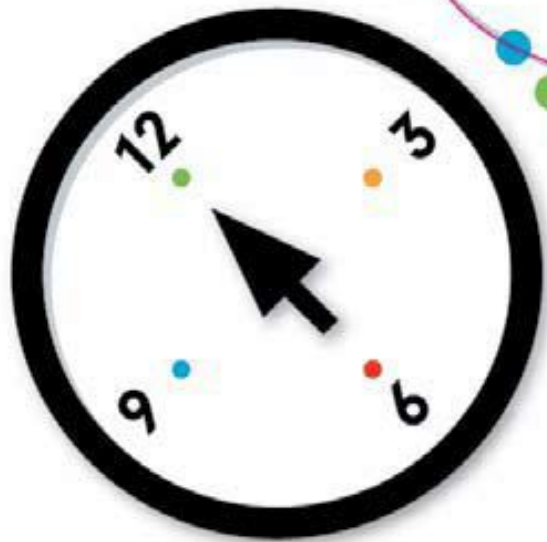


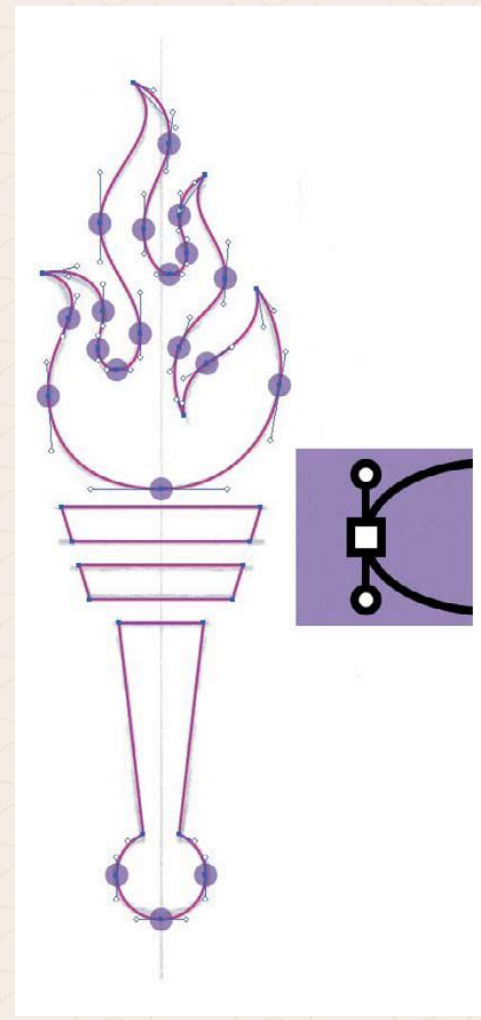
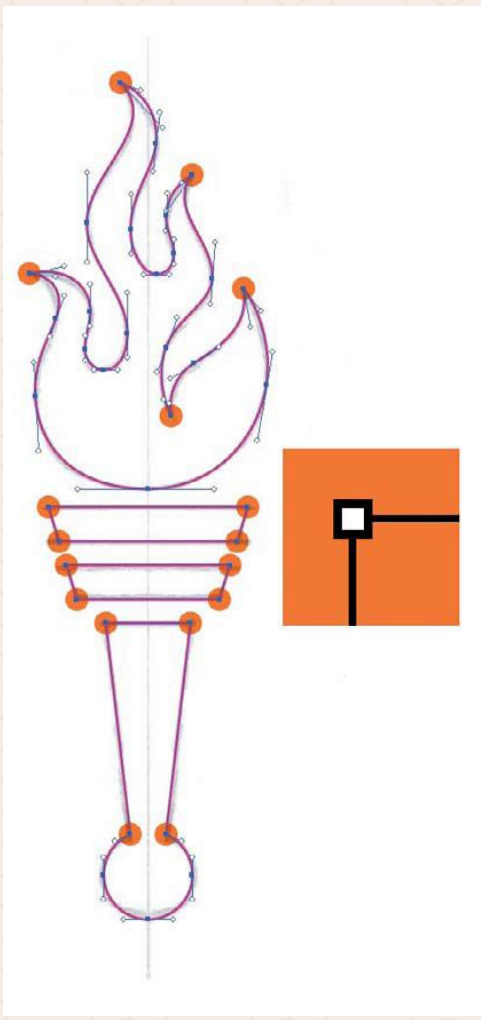








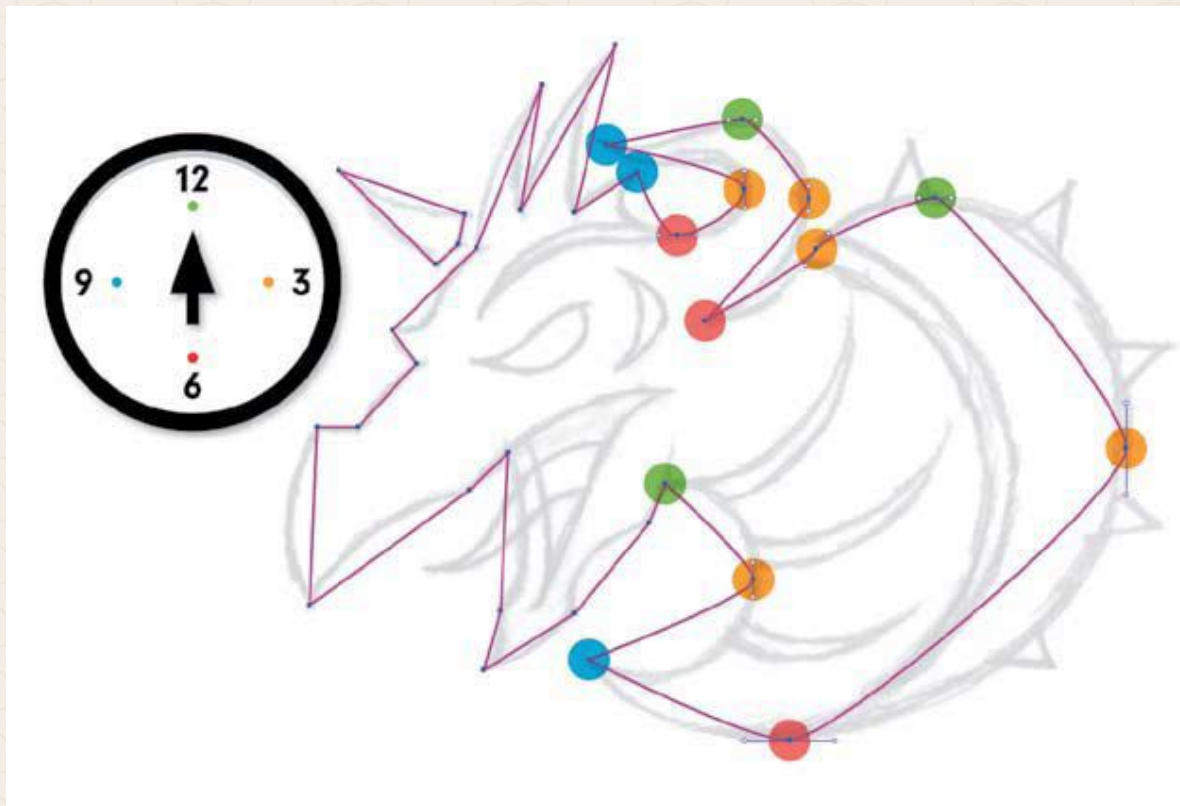




# Още методи за векторизиране

## Point-by-Point

1. Грубо поставяне на точките





# Още методи за векторизиране

## Point-by-Point

2. Редакция  
на кривата



# Още методи за векторизиране

## Point-by-Point

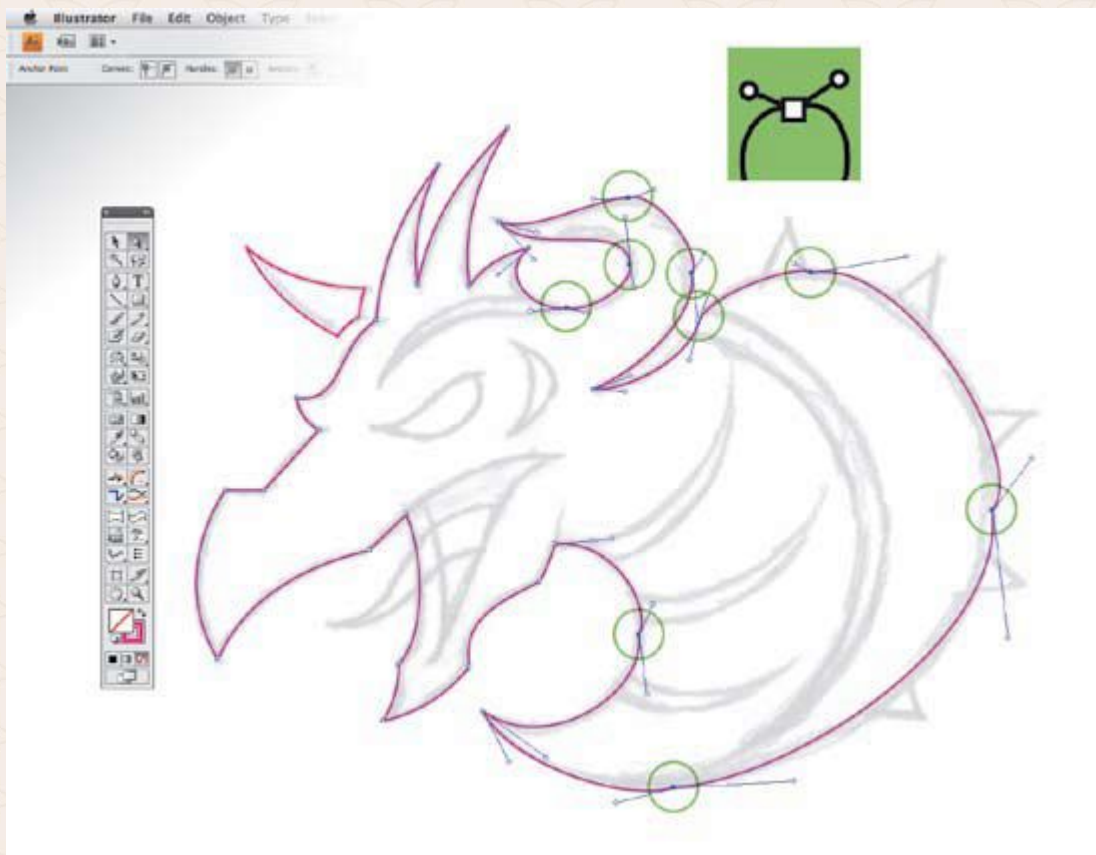
3. Поправяне на  
Ключовите точки



# Още методи за векторизиране

## Point-by-Point

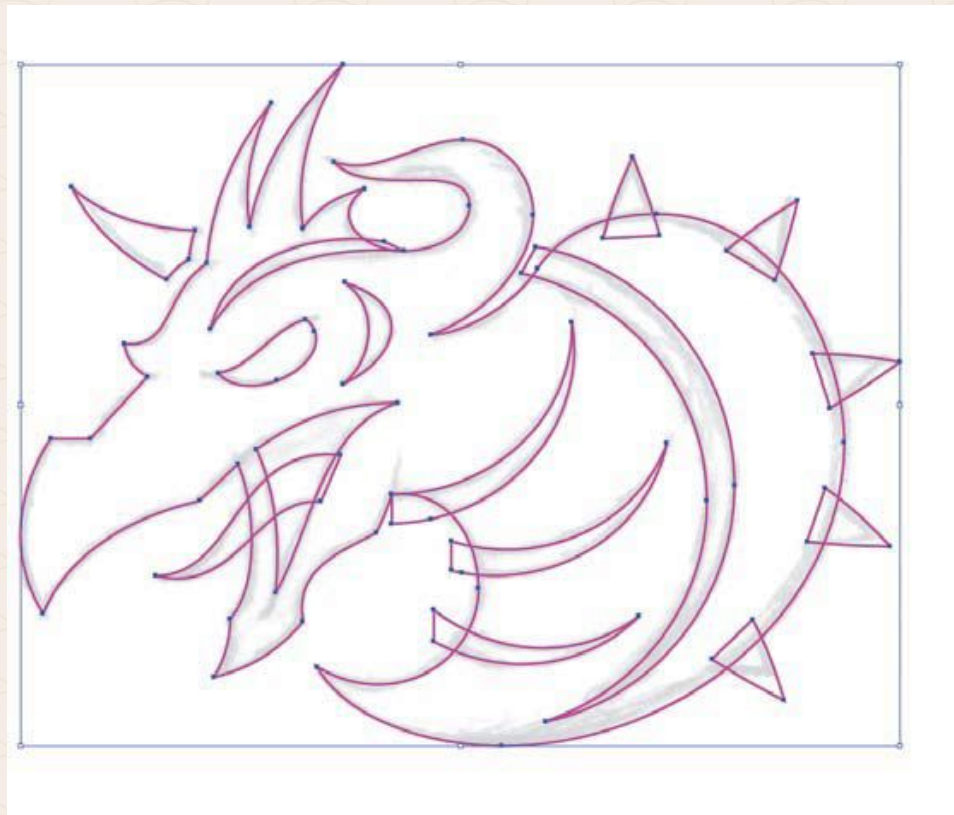
3. Поправяне на  
Ключовите точки



# Още методи за векторизиране

## Point-by-Point

4. Прецизиране  
на формата



# Още методи за векторизиране

## Point-by-Point

4. Прецизиране на формата

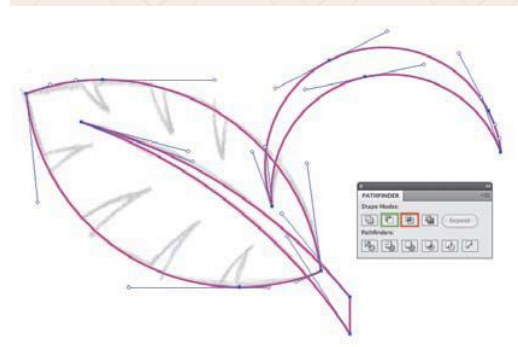
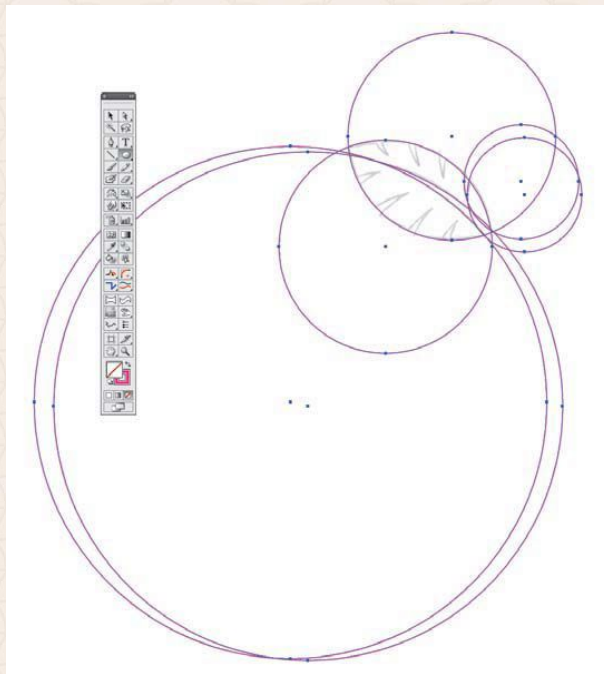




# Още методи за векторизиране

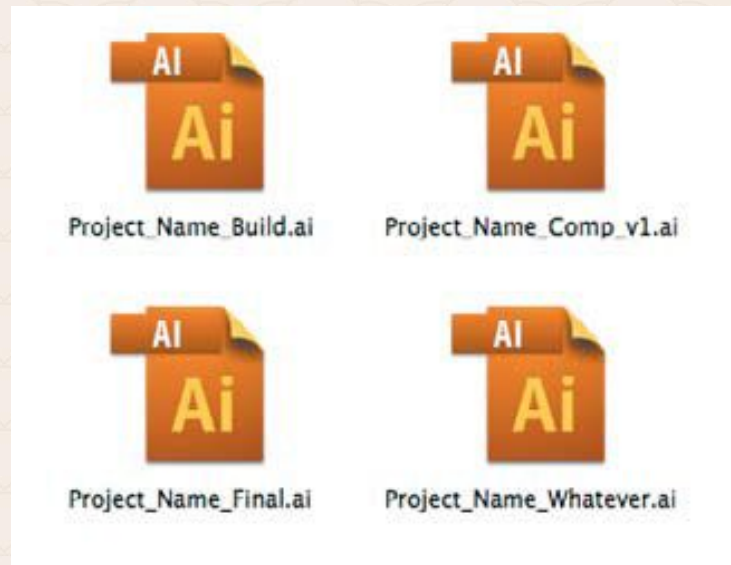
## Shape-Building Method

1. Избор на основните фигури



# Добри навици за създаване на илюстрации

1. Дръжте лист и молив под ръка (или таблета;)
2. Пазете вашите скици с идеи
3. Слоеве са ваши приятели
4. Именовайте си добре файловете



**“ Failure is not fatal, but failure  
to change might be.”**

*John Wooden*

# Источници

GLITSCHKA V., Vector Basic Training: A Systematic Creative Process for Building Precision Vector Artwork, New Riders, 2011 by Glitschka Studios, ISBN 10: 0-321-74959-6

<http://visual.ly>

<http://www.designmantic.com>

*\* Част от материалите от тази лекция  
са изготвени съвместно с  
доктор Маргарита Атанасова!*



# За връзка с мен

**edesign-bg.com**

**mstoeva@uni-plovdiv.bg**

may\_vast@yahoo.com