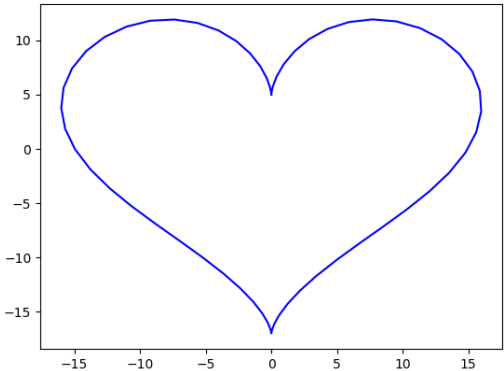
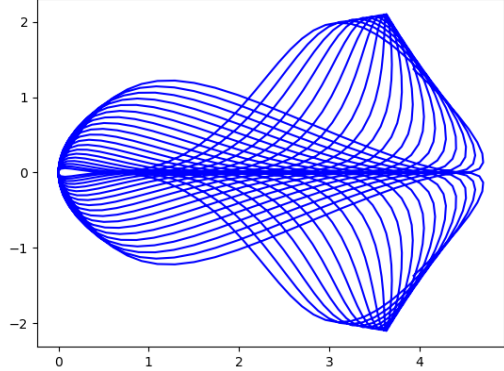


Assignment 2: Parametric Equations

สมการพาราเมตริกซ์ (https://en.wikipedia.org/wiki/Parametric_equation) ที่เมื่อนำไปวาดกราฟเส้นแล้วจะได้รูปสวย ๆ มีมากมาย เช่น สมการ $x(t)$ กับ $y(t)$ สองชุดข้างล่างนี้ เราสามารถนำไปเขียนโปรแกรมวาดรูปได้ผลข้างล่างนี้

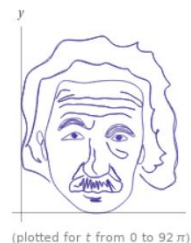
$x(t) = 16\sin^3(t)$ $y(t) = 13\cos(t) - 5\cos(2t) - 2\cos(3t) - \cos(4t)$ $0 \leq t \leq 2\pi$	$x(t) = 2.5\sin(-5t)^2 2^{\cos(\cos(9.844t))}$ $y(t) = 2.5\sin(\sin(-5t))\cos(9.844t)^2$ $-6 \leq t \leq 6$
<pre>import math import matplotlib.pyplot as plt #----- def setup_T(min_t, max_t, dt): T = []; t = min_t while t <= max_t: T.append(t) t += dt if t != max_t: T.append(max_t) return T #----- def plot(x, y, min_t, max_t, dt): T = setup_T(min_t, max_t, dt) X = [x(t) for t in T] Y = [y(t) for t in T] plt.plot(X, Y, 'blue') #===== def x(t): xt = 16*math.sin(t)**3 return xt def y(t): yt = 13*math.cos(t) - 5*math.cos(2*t) - \ 2*math.cos(3*t) - math.cos(4*t) return yt plot(x, y, 0, 2*math.pi, 0.1) plt.show()</pre>	<pre>import math import matplotlib.pyplot as plt #----- def setup_T(min_t, max_t, dt): T = []; t = min_t while t <= max_t: T.append(t) t += dt if t != max_t: T.append(max_t) return T #----- def plot(x, y, min_t, max_t, dt): T = setup_T(min_t, max_t, dt) X = [x(t) for t in T] Y = [y(t) for t in T] plt.plot(X, Y, 'blue') #===== def x(t): xt = 2.5*math.sin(-5*t)**2 * \ 2**(math.cos(math.cos(9.844*t))) return xt def y(t): yt = 2.5*math.sin(math.sin(-5*t)) * \ math.cos(9.844*t)**2 return yt plot(x, y, -6, 6, 0.01) plt.show()</pre>
	

ใครอยากได้สมการหน้าโฮสต์ได้น ดูสมการได้ที่ <https://www.wolframalpha.com/input/?i=Einstein+curve>

สิ่งที่ต้องทำ

โปรแกรมข้างบนนี้มีสารพัดคำสั่งที่ยังไม่ได้นำเสนอเลย (ไม่ต้องกังวล) สิ่งที่ต้องทำในการบ้านนี้คือ

- ค้นในอินเทอร์เน็ต หาสมการพาราเมตริกซ์ที่สนใจ
- คัดลอกโปรแกรมข้างบนนี้ (การเว้นวรรคและย่อหน้าต้องเหมือนที่แสดง) แล้วแก้ไขเฉพาะบริเวณที่มีพื้นหลังสีเหลืองกับสีเขียว
 - พื้นหลังสีเหลือง คือ นิพจน์คณิตศาสตร์เพื่อคำนวณค่า $x(t)$ และ $y(t)$ ตามสมการที่เลือก
 - พื้นหลังสีเขียว เป็นจำนวนสามจำนวน ที่กำหนด ค่าเริ่มต้น ค่าสิ้นสุด และค่าเพิ่ม ของค่า t
 เช่น -6, 6, 0.01 แทนค่า t ในช่วง -6 ถึง 6 เพิ่มทีละ 0.01 ซึ่งคือ ให้ t มีค่าเป็น -6, -5.99, -5.98, ..., 5.99, 6
 ถ้าค่าเพิ่มมีค่าน้อย จะได้ภาพละเอียด แต่ก็เสียเวลาประมวลผลมาก ลองตั้งค่าที่ไม่ต้องละเอียดมาก แต่แลดูสวยงาม



- ยังมีเรื่องที่ต้องทำเพิ่มอีกเล็กน้อยคือ
 - เขียนสมการพารามิเตอร์ที่ใช้ ในรูปแบบ LaTeX (วิธีเขียนอยู่ด้านท้ายของเอกสารนี้)
 - เขียน comment ที่มีองค์ประกอบดังนี้ ที่ด้าน**บนสุด**ของโปรแกรม

```
# Prog-02: Beautiful Parametric Equation
# เลขประจำตัวนิต ชื่อ สกุล
# $ LaTeX code ของสมการ x(t) $
# $ LaTeX code ของสมการ y(t) $
# ข้อความบรรยายความดีเลิศของโปรแกรม
# ข้อความยืนยันว่า นิตเป็นผู้เลือกและเขียนนิพจน์คณิตศาสตร์ของสมการที่เลือก
```

บรรทัดที่เขียน LaTeX ของ
ฟังก์ชันนี้จำเป็นมาก ถ้าไม่มี
หรือเขียนผิด จะตรงงไม่ได้

ตัวอย่างเช่น

```
# Prog-02: Beautiful Parametric Equation
# 6330000021 นายไป แซกลอน
# $x(t)=2.5\sin(-5t)^{22^{(\cos(\cos(9.844t)))}}$
# $y(t)=2.5\sin(\sin(-5t))\cos(9.844t)^2$
# โปรแกรมนี้วาดลวดลายอ่อนช้อยสวยงามสะกดตา
# ผมเป็นผู้เลือกสมการข้างบนและเขียนนิพจน์คณิตศาสตร์ด้วยตัวเอง

import math
import matplotlib.pyplot as plt
#-----
def setup_T(min_t, max_t, dt):
    T = []; t = min_t
    while t <= max_t:
        T.append(t)
        t += dt
    if t != max_t: T.append(max_t)
    return T
#-----
def plot(x, y, min_t, max_t, dt):
    T = setup_T(min_t, max_t, dt)
    X = [x(t) for t in T]
    Y = [y(t) for t in T]
    plt.plot( X, Y, 'blue' )
#=====
def x(t):
    xt = 2.5*math.sin(-5*t)**2 * \
        2**(math.cos(math.cos(9.844*t)))
    return xt

def y(t):
    yt = 2.5*math.sin(math.sin(-5*t)) * \
        math.cos(9.844*t)**2
    return yt

plot(x, y, -6, 6, 0.01)
plt.show()
```

ต้องมีสัญลักษณ์ \$ สองตัว ครอบรหัส LaTeX
สองบรรทัดนี้แทนสมการ

$$x(t) = 2.5\sin(-5t)^{22^{(\cos(\cos(9.844t)))}}$$

$$y(t) = 2.5\sin(\sin(-5t))\cos(9.844t)^2$$

ชุดคำสั่งในปีกกานี้ **ต้องอยู่** หลัง comment ของ
โปรแกรม ตรงตำแหน่งนี้ ต้องไม่เปลี่ยนแปลง
ต้องเป็นแบบที่แสดงนี้เสมอ

นี่คือส่วนที่ต้องแก้ไขตามสมการที่เลือก

ข้อมูลนำเข้า

- โปรแกรมที่เขียน **ต้องไม่มีการรับ input ใด ๆ เด็ดขาด**

ผลลัพธ์

- ลายเส้นที่ได้จากการวาดของโปรแกรมตามสมการที่เลือกมา

การเขียนสูตรคณิตศาสตร์ในรูปแบบ LaTeX

ถ้าอยากรู้ว่า LaTeX คืออะไร ก็อ่านเองได้ที่ <https://en.wikipedia.org/wiki/LaTeX>

เราสามารถเขียนสูตรคณิตศาสตร์ในรูปแบบ LaTeX ได้โดยการใช้บริการที่ <https://www.latex4technics.com> หรือที่

<https://www.codecogs.com/latex/eqneditor.php> (ซึ่งคล้ายกับการใช้ equation editor ใน Microsoft Word)