

รายงานสรุปกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

หัวข้อ “เทคนิคการสอนเพื่อเพิ่มทักษะปฏิบัติ”

วัน พุธที่ ๒๔ เดือน มีนาคม พ.ศ.๒๕๕๙

สถานที่จัดกิจกรรม D501

รายนามผู้เข้าร่วมกิจกรรม

- | | |
|----------------|--------------------|
| ๑. ดร.วราภรณ์ | กาญจนทวี |
| ๒. ดร.ธนาภาณู | สุนทรกระจ่าง |
| ๓. ดร.สุรีย์พร | สังข์สุวรรณ |
| ๔. ดร.อรุณวรรณ | อรุณพลังสันติ |
| ๕. อ.วิรัตน์ | ศิริมิ่งคลานุรักษ์ |
| ๖. อ.กานต์ธิดา | สัมปณณา |

เอกสารแนบ

ไม่มี

ที่มา

ภาคคณิตศาสตร์ จัดสอนคณิตศาสตร์พื้นฐานให้กับคณะวิศวกรรมศาสตร์ 4 รายวิชาคือ Mathematics I Mathematics II Mathematics III และ Mathematics IV ซึ่งมี 2 รายวิชาที่มีการสอนบรรยาย และปฏิบัติการควบคู่กัน คือ Mathematics II และ IV ซึ่งวิชาปฏิบัติการเป็นการเรียนเนื้อหาของวิชานั้นๆ ร่วมกับการใช้โปรแกรม Maple เพื่อช่วยเสริมให้นักศึกษาได้เห็นภาพชัดเจน และเกิดความเข้าใจมากขึ้น ในที่นี้จะกล่าวถึงรายวิชา MATH0111 Mathematics II (Lab) วิชาปฏิบัติการ ว่ามีวิธีการจัดการเรียนการสอน และแนวทางในการฝึกทักษะปฏิบัติอย่างไร

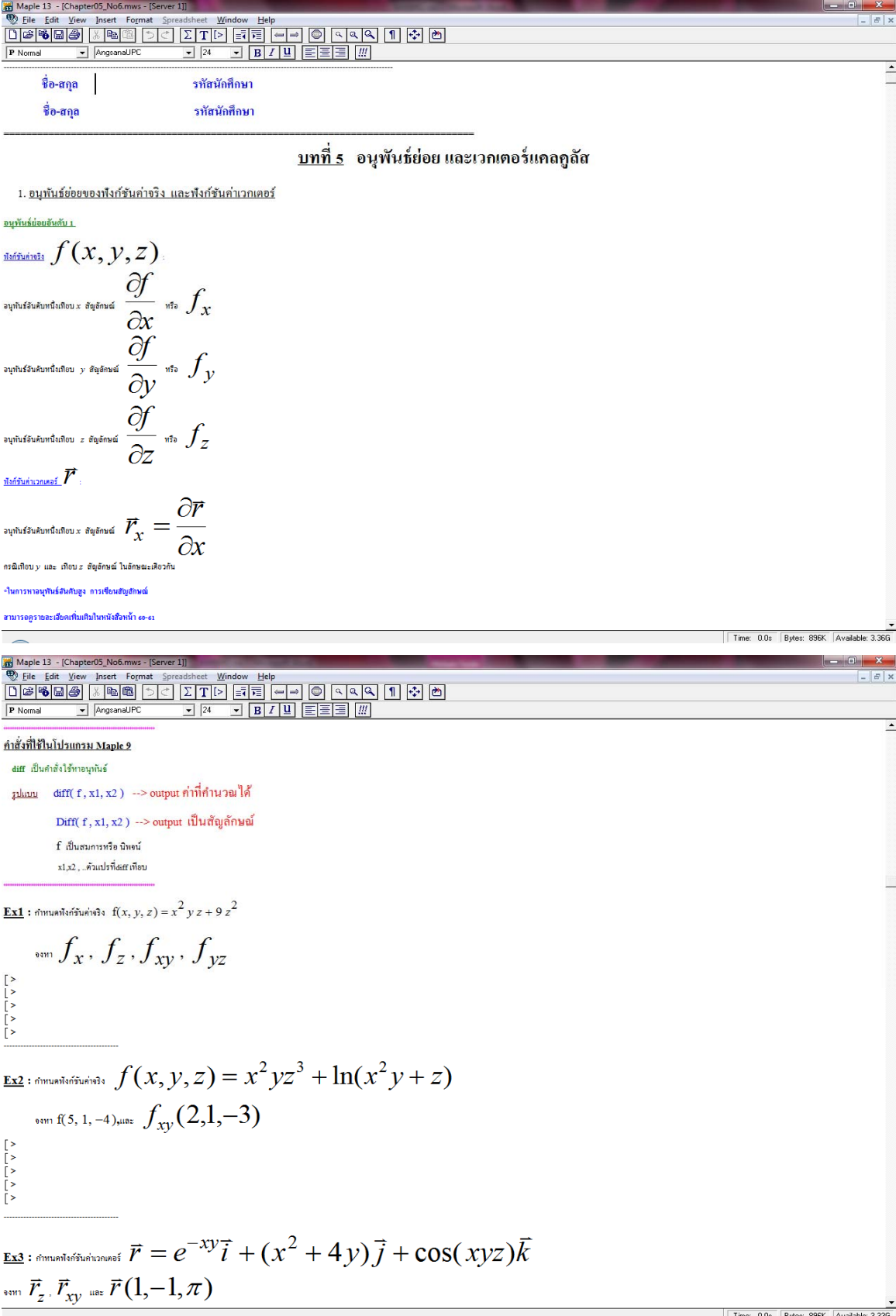
แนวทางปฏิบัติ

ในวิชาปฏิบัติการ เมื่อเข้าห้องเรียนหลังจากเช็คชื่อเข้าเรียน กับผู้ช่วยสอนแล้ว(TA) จะให้นักศึกษาคัดลอกไฟล์ที่ใช้เรียนในคาบนั้นๆ โดยที่อาจารย์ผู้สอนจะวางใน Home server ในไฟล์นี้นักศึกษาจะฟังอาจารย์ผู้สอนไปพร้อมกับ พิมพ์คำสั่งต่างๆในMaple ลงไปพร้อมกับอาจารย์ผู้สอน หลังจากครบเนื้อหา จะให้นักศึกษาส่งไฟล์นี้ด้วย ในระหว่างการสอน จะมีโจทย์บางข้อให้นักศึกษาลองทำเอง โดยกำหนดเวลา เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาได้ใช้ความคิด วิเคราะห์

จากนั้นจะมีงานท้ายคาบซึ่งเป็นใบงาน ซึ่งเป็นโจทย์ที่ ดร.ธนาภาณู เขียนโปรแกรมไว้เป็นการสุ่มจากรหัสนักศึกษา โดยโครงสร้างคำถาม และโจทย์ใกล้เคียงกัน ใช้หลักการในการแก้ปัญหาคล้ายกัน ไฟล์ใบงานท้ายเรียน เมื่อทำเสร็จจะให้นักศึกษาส่งไฟล์มาที่ Home server คนละ 1 ไฟล์ และนักศึกษาต้องเช็คชื่อออกกับผู้ช่วยสอนอีกครั้ง โดยนี่คือภาพรวมในการจัดการเรียนการสอน ลองดูตัวอย่าง ไฟล์ ทั้งไฟล์ในห้องเรียน และไฟล์ใบงาน รวมถึงขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ ในการเรียนวิชา Mathematics II (Lab)

1. ไฟล์ที่ให้นักศึกษาทำพร้อมกันในคาบเรียน เช่นเรื่องอนุพันธ์ย่อย



ชื่อ-สกุล | รหัสนักศึกษา
ชื่อ-สกุล | รหัสนักศึกษา

บทที่ 5 อนุพันธ์ย่อย และเวกเตอร์แคลคูลัส

1. อนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันค่าจริง และฟังก์ชันค่าเวกเตอร์

อนุพันธ์ย่อยอันดับ 1

ฟังก์ชันค่าจริง: $f(x, y, z)$

อนุพันธ์อันดับหนึ่งเทียบกับ x สัญลักษณ์ $\frac{\partial f}{\partial x}$ หรือ f_x

อนุพันธ์อันดับหนึ่งเทียบกับ y สัญลักษณ์ $\frac{\partial f}{\partial y}$ หรือ f_y

อนุพันธ์อันดับหนึ่งเทียบกับ z สัญลักษณ์ $\frac{\partial f}{\partial z}$ หรือ f_z

ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ \vec{F} :

อนุพันธ์อันดับหนึ่งเทียบกับ x สัญลักษณ์ $\vec{F}_x = \frac{\partial \vec{F}}{\partial x}$

กรณีเทียบกับ y และ z สัญลักษณ์ ในลักษณะเดียวกัน

• ในการหาอนุพันธ์อันดับสูง การเขียนสัญลักษณ์
สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมในบทที่ ๑๑-๑๓

คำสั่งที่ใช้ในโปรแกรม Maple 9

diff เป็นคำสั่งใช้หาอนุพันธ์

รูปแบบ `diff(f, x1, x2) --> output ค่าที่คำนวณได้`

`Diff(f, x1, x2) --> output เป็นสัญลักษณ์`

f เป็นสมการหรือ นิพจน์
x1,x2, ...คือแปรที่ diff เทียบ

Ex1 : กำหนดฟังก์ชันค่าจริง $f(x, y, z) = x^2 y z + 9 z^2$

จงหา f_x, f_z, f_{xy}, f_{yz}

```
[>
[>
[>
[>
[>
```

Ex2 : กำหนดฟังก์ชันค่าจริง $f(x, y, z) = x^2 y z^3 + \ln(x^2 y + z)$

จงหา $f(5, 1, -4)$ และ $f_{xy}(2, 1, -3)$

```
[>
[>
[>
[>
[>
```

Ex3 : กำหนดฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ $\vec{F} = e^{-xy} \vec{i} + (x^2 + 4y) \vec{j} + \cos(xyz) \vec{k}$

จงหา \vec{F}_z, \vec{F}_{xy} และ $\vec{F}(1, -1, \pi)$

```
[>
[>
[>
[>
[>
```

Maple 13 - [Chapter05_No6.mws - [Server 1]]

File Edit View Insert Format Spreadsheet Window Help

P Normal AngsanaUPC 24 B Z U

.....

อนุพันธ์โดยปริยาย (Implicit Differentiation)

กรณี จัดรูป เป็น $F(x,y)=0$ โดยที่ $y=f(x)$

กรณี จัดรูป เป็น $F(x,y,z)=0$ โดยที่ $z=f(x,y)$

.....

คำสั่งที่ใช้โปรแกรม Maple 9

implicitdiff เป็นคำสั่งใช้หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยปริยาย

รูปแบบ implicitdiff(f, y, x) <--- เป็นการหา $\frac{dy}{dx}$

implicitdiff(f, x, y) <--- เป็นการหา $\frac{dx}{dy}$

.....

Ex4: กำหนดฟังก์ชัน $xy^2 + 5x^3 = 3y - 4$ จงหา $\frac{dy}{dx}$ และ $\frac{dx}{dy}$

[>]

[>]

[>]

[>]

Ex5: กำหนดฟังก์ชัน $\ln(y^2) + 4 \cos(x)^2 = e^{(x^3)} + xy$ จงหา $\frac{dy}{dx}$ และ $\frac{dx}{dy}$

[>]

[>]

[>]

[>]

Ex6: กำหนดฟังก์ชัน $y^2 + z^3 = xyz - 4z$ จงหา z_x และ z_y

[>]

[>]

[>]

[>]

Time: 0.0s Bytes: 896K Available: 3.35G

Maple 13 - [Chapter05_No6.mws - [Server 1]]

File Edit View Insert Format Spreadsheet Window Help

P Normal AngsanaUPC 24 B Z U

.....

2. เกรเดียนต์

2.1 เวกเตอร์ของฟังก์ชันค่าจริง ผลลัพธ์ที่ได้คือเป็น ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์

$$\text{grad}(f) = \nabla f = \langle f_x, f_y, f_z \rangle$$

.....

คำสั่งที่ใช้โปรแกรม Maple 9

grad เป็นคำสั่งใช้หา gradient ของฟังก์ชันค่าจริง

รูปแบบ with(inalg):

grad(f, [x,y,z])

f เป็นฟังก์ชันค่าจริง . [x,y,z] เวกเตอร์ตัวแปร

.....

Ex7: จงหา gradient ของฟังก์ชันค่าจริง $f(x, y, z) = 4x^2y^2 + z^3 + xyz$

[>]

[>]

[>]

[>]

[>]

Ex8: จงหา gradient ของฟังก์ชันค่าจริง $f(x, y, z) = x^2y^3 + yz + x \cos(yz)$

[>]

[>]

[>]

[>]

[>]

Time: 0.0s Bytes: 896K Available: 3.35G

โดยที่นักศึกษาจะฟังการอธิบาย พร้อมกับพิมพ์บรรทัดคำสั่งตามอาจารย์ผู้สอน ส่วนข้อ Ex5, Ex6 และ Ex8 จะกำหนดเวลาให้นักศึกษาทำในคาบ เช่น กำหนดข้อละ 3 นาที ให้ทำให้เสร็จ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาอยู่กับการเรียนการสอนตลอดเวลา

2. โฟลว์ใบงานท้ายคาบเรียน เป็นการสุ่มโจทย์จากโปรแกรม โดยใส่รหัสนักศึกษาลงไปเช่น ใบงานท้ายคาบครั้งที่ 3 การวาดกราฟ 3 มิติ

แบบฝึกหัดท้ายคาบเรียน (ครั้งที่ 3)

MATH0111 Mathematics II (Lab)

ชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา

ชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา

ให้นักศึกษาปฏิบัติดังนี้

- ตั้งชื่อ file เป็นรหัสนักศึกษา และ save file ใน D:
- ส่งไฟล์ที่ `HomeServer\Math\Work\Math2\Sec 3\Work03\`

Procedure สำหรับกำหนดค่าตัวแปรให้แต่ละกลุ่ม (เอา Cursor ไว้หลัง restart แล้วกด Enter)

```
> restart;
RANDOM := proc(SEED)
local a1,a2,a3,b1,b2,b3,m1,m2,xn,yn;
a1 := 0; a2 := 63308; a3 := -183326;
b1 := 86098; b2 := 0; b3 := -539608;
m1 := 2147483647; m2 := 2145483479;
xn := (a1 * SEED[1][1] + a2 * SEED[1][2] + a3 * SEED[1][3]) mod m1;
yn := (b1 * SEED[2][1] + b2 * SEED[2][2] + b3 * SEED[2][3]) mod m2;
return [(xn - yn) mod m1], [(xn, SEED[1][1], SEED[1][2]), (yn, SEED[2][1], SEED[2][2])];
end;

TestMap := proc(SEC, ID, No)
local nID, ID1, ID2, secNO, lstID, MatID, SID, i, j, F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, X1, Y1, Z1, C1, H2, K2, L2, R2, D3, C3, C5, Y6, Z7, R8, Z9, SEED, Q;
nID := nops(ID);
if nID < 1 or nID > 2 then
printf("Error\n");
else
if nID = 1 then
ID1 := ID[1];
ID2 := ((ID1+1)*ID1+1) mod 1000;
else
ID2 := ((ID1+1)*ID1+1) mod 1000;
else
ID1 := ID[1];
ID2 := ID[2];
end if;
#printf("ID1 = %3d ID2 = %3d\n", ID1, ID2);
lstID := sort([ID1, ID2]);
secNO := searchtext(SEC, abcdefghijklmnopqrstuvwxyz);
MatID := array(1..3, 1..3);
MatID[1,1] := lstID[1] mod 10;
MatID[1,2] := ((lstID[1] mod 100) - MatID[1,1])/10;
MatID[1,3] := ((lstID[1] mod 1000) - MatID[1,1] - MatID[1,2]*10)/100;
MatID[2,1] := lstID[2] mod 10;
MatID[2,2] := ((lstID[2] mod 100) - MatID[2,1])/10;
MatID[2,3] := ((lstID[2] mod 1000) - MatID[2,1] - MatID[2,2]*10)/100;
MatID[3,1] := (lstID[1]+lstID[2]) mod 10;
MatID[3,2] := ((lstID[1]+lstID[2]) mod 100 - MatID[3,1])/10;
MatID[3,3] := (((lstID[1]+lstID[2]) mod 1000) - MatID[3,1] - MatID[3,2]*10)/100;
SID := 0;
for i from 1 to 2 do
for j from 1 to 3 do
SID := SID + MatID[i,j];
od;
od;

SEED := [0, [(lstID[1], lstID[1]+secNO, lstID[1]+SID), (lstID[2], lstID[2]+secNO, lstID[2]+SID)]];
SEED := RANDOM(SEED[2]);
SEED := RANDOM(SEED[2]);
SEED := RANDOM(SEED[2]);
SEED := RANDOM(SEED[2]);
SEED := RANDOM(SEED[2]);
Q := (SEED[1] mod 23) + 7;
for j from 1 to Q do
SEED := RANDOM(SEED[2]);
end;

SEED := RANDOM(SEED[2]);
X1 := SEED[1] mod 41 - 19;
SEED := RANDOM(SEED[2]);
Y1 := SEED[1] mod 41 - 19;
SEED := RANDOM(SEED[2]);
Z1 := SEED[1] mod 41 - 19;
SEED := RANDOM(SEED[2]);
C1 := SEED[1] mod 17+1;
F1 := X1*x+Y1*y+Z1*z-C1;
```

```

Maple 13 - [Work03.mws - [Server 1]]
File Edit View Insert Format Spreadsheet Window Help
[Icons]
SEED := RANDOM(SEED[2]);
Z9 := SEED[1] mod 23 - 11;
if Z9 = 0 then Z9 := -11 end;
F8 := x^2 + y^2 = R8^2;
F9 := z = Z9;

if (nargs = 2) or (No = 1) then
  printf("==== No.1 =====\nF1 :");
  print(expand(F1) = 0);
end;
if (nargs = 2) or (No = 2) then
  printf("==== No.2 =====\nF2 :");
  print(expand(F2) = 0);
end;
if (nargs = 2) or (No = 3) then
  printf("==== No.3 =====\nF3 :");
  print(expand(F3));
  printf("F4 :");
  print(expand(F4));
end;
if (nargs = 2) or (No = 4) then
  printf("==== No.4 =====\nF5 :");
  print(expand(F5));
  printf("F6 :");
  print(expand(F6));
  printf("F7 :");
  print(expand(F7));
end;
if (nargs = 2) or (No = 5) then
  printf("==== No.5 =====\nF8 :");
  print(expand(F8));
  printf("F9 :");
  print(expand(F9));
end;
end if;
end;
> Sec := 'section':
   ID := {????????, ?????????}:
   TestMap (Sec, ID);

```

ถ้าเติม section และ รหัสนักศึกษา จะทำการสุ่มโจทย์ออกมาโดย แต่ละกลุ่มโจทย์ไม่เหมือนกัน

```

Maple 13 - [Work03.mws - [Server 1]]
File Edit View Insert Format Spreadsheet Window Help
[Icons]
end if;
end;
> Sec := 'E':
   ID := {5811250011, 5811450002}:
   TestMap (Sec, ID);

==== No.1 =====
F1 : -5x + 18y - 19z - 4 = 0
F2 :
==== No.2 =====
F3 : x^2 + 30x + 6173 + y^2 + 48y + z^2 - 192z = 0
F4 : z = x^2/10 + y^2/10
==== No.4 =====
F5 : z - 10 = -x^2/10 - y^2/10
F6 : z = -7x^2
F7 : y = -16
==== No.5 =====
F8 : z = -8
F9 : x^2 + y^2 = 36
F9 : z = 9

1. จงวาดกราฟของระนาบ F1
> TestMap (Sec, ID, 1);

==== No.1 =====
F1 : -5x + 18y - 19z - 4 = 0

2. จงวาดกราฟของทรงกลม F2
> TestMap (Sec, ID, 2);

==== No.2 =====

```

Maple 13 - [Work03.mws - [Server 1]]

File Edit View Insert Format Spreadsheet Window Help

3. จงวาดกราฟ $F3$ และ $F4$ ในแกนเดียวกัน

```
> TestMap(Sec, ID, 3);
```

==== No. 3 =====

$F3 :$

$$z = \frac{x^2}{10} + \frac{y^2}{10}$$

$F4 :$

$$z - 10 = -\frac{x^2}{10} - \frac{y^2}{10}$$

4. จงวาดกราฟ $F5, F6, F7$ และ ระนาบ xy ในแกนเดียวกัน

```
> TestMap(Sec, ID, 4);
```

==== No. 4 =====

$F5 :$

$$z = -7x^2$$

$F6 :$

$$y = -16$$

$F7 :$

$$z = -8$$

5. จงวาดกราฟ $F8, F9$ และ ระนาบ xy ในแกนเดียวกัน

```
> TestMap(Sec, ID, 5);
```

==== No. 5 =====

$F8 :$

$$x^2 + y^2 = 36$$

$F9 :$

$$z = 9$$

Time: 0.0s Bytes: 856K Available: 3.70G

3. ตัวอย่างการทำใบงานท้ายคาบเรียนของนักศึกษา โดยนำมาแสดง 2 กลุ่ม เป็นการวาดกราฟ 2 มิติ

Maple 13 - [S811250006.mws - [Server 1]]

File Edit View Insert Format Spreadsheet Window Help

แบบฝึกหัดท้ายคาบเรียน (ครั้งที่ 2)

MATH0111 Mathematics II (Lab)

ชื่อ-สกุล อนุวัต เดชกล้า รหัสนักศึกษา S811250005

ชื่อ-สกุล โทศล สุภผล รหัสนักศึกษา S811250006

ให้นักศึกษาปฏิบัติดังนี้

- ตั้งชื่อ file เป็นรหัสนักศึกษา และ save file ใน D:\My Documents
- ส่งไฟล์ที่ HomeServer\Math\Math2 Sec 2\Work02

Procedure สำหรับกำหนดค่าตัวแปร ให้แต่ละกลุ่ม (เอา Cursor ไว้หลัง restart แล้วกด Enter)

```
> restart;
RANDOM := proc(SEED)
local a1, a2, a3, b1, b2, b3, m1, m2, xn, yn;
a1 := 0; a2 := 63308; a3 := -183326;
b1 := 86098; b2 := 0; b3 := -539608;
m1 := 2147483647; m2 := 2145483479;
xn := (a1 * SEED[1][1] + a2 * SEED[1][2] + a3 * SEED[1][3]) mod m1;
yn := (b1 * SEED[2][1] + b2 * SEED[2][2] + b3 * SEED[2][3]) mod m2;
return [(xn - yn) mod m1], [xn, SEED[1][1], SEED[1][2]], [yn, SEED[2][1], SEED[2][2]]];
end;
TestMap := proc(SEC, ID)
local nID, ID1, ID2, secID, 1stID, MatID, SID, i, j, R1, H1, K1, F1, H2, F2, C2, F2, M3, F3, Xp1, Xp2, Yp1, Yp2, FindF, SEED, Q;
nID := nops(ID);
if nID < 1 or nID > 2 then
printf("Error\n");
else
if nID = 1 then
ID1 := ID[1];
ID2 := ((ID1-1)*ID1+1) mod 1000;
else
ID1 := ID[1];
```

Time: 0.0s | Bytes: 832K | Available: 3.24G

Maple 13 - [S811250006.mws - [Server 1]]

File Edit View Insert Format Spreadsheet Window Help

P Normal Times New Roman 20

```
M3 := (1/2*(y1-1)/(1/2*(y1-1)));
F3 := (y-Yp2)-M3*(x-Xp2);
end if;
printf("F1 :");
print(expand(F1)=0);
printf("F2 :");
print(expand(F2)=0);
printf("F3 :");
print(expand(F3)=0);
#p1:=plots[implicitplot](F1=0, x=(R1-sqrt(R1)-1)..(R1+sqrt(R1)+1), y=(K1-sqrt(R1)-1)..(K1+sqrt(R1)+1));
#plots[display]([p1]);
#print(Xp1, Xp2, Yp1, Yp2);
#print(solve({F2, F3}));
end if;
end;
TestMap( Section , {ID, ID});
> TestMap( E, {S811250005, S811250006} );
F1 :
F2 :
F3 :
```

$$x^2 - 142x + 5916 + y^2 + 60y = 0$$

$$y - 351 - 3x^2 - 66x = 0$$

$$y + 129 + 12x = 0$$

- ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำในข้อย่อยต่อไปนี้ โดยนำสมการที่ได้จาก output ด้านบน (ตรง TestMap)
 - กำหนดสมการ **F1** โดยใช้ Maple

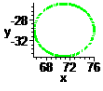
```
> q1 := (x^2) - 142*x + 5916 + (y^2) + 60*(y) = 0;
```

$$q1 := x^2 - 142x + 5916 + y^2 + 60y = 0$$
 - จัดการในรูปกำลังสองสมบูรณ์โดยใช้ Maple

```
> with(student);
> completesquare(q1, (x, y));
```

$$(x-71)^2 - 25 + (y+30)^2 = 0$$
 - จงวาดกราฟด้วย Maple

```
> with(plots);
> implicitplot([q1], x=71-5..71+5, y=-30-5..-30+5, color=[green], thickness=3);
```



Time: 0.0s | Bytes: 832K | Available: 3.24G

Maple 13 - [S811250006.mws - [Server 1]]

File Edit View Insert Format Spreadsheet Window Help

P Normal Times New Roman 20 B I U

2. ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำในข้อย่อยต่อไปนี้ โดยนำสมการที่ได้จาก output ด้านบน (ตรง TestMap)

2.1 กำหนดสมการ **F2** และ **F3** โดยใช้ Maple

```
> eq2 := (y+129+12*x=0);
eq2 = y + 129 + 12 x = 0
> eq1 := -y-351-3*(x^2)-66*x=0;
eq1 = y - 351 - 3 x^2 - 66 x = 0
```

2.2 จงหาจุดตัดของกราฟทั้ง 2 ด้วย Maple

```
> solve({eq1,eq2});
(y = 63, x = -16), (y = -9, x = -10)
```

2.3 จัดสมการในรูปกำลังสองสมบูรณ์โดยใช้ Maple

```
> completesquare(eq1,y);
y - 351 - 3 x^2 - 66 x = 0
```

2.4 จงวาดกราฟทั้ง 2 กราฟลงบนแกนเดียวกันด้วย Maple

```
> implicitplot({eq1,eq2},x=-10..-17,y=-15..63,color=[red,blue],thickness=3);
```

Maple 13 - [S811250071.mws - [Server 1]]

Time: 0.0s Bytes: 832K Available: 3.24G

File Edit View Insert Format Spreadsheet Window Help

P Normal Times New Roman 16 B I U

แบบฝึกหัดท้ายคาบเรียน (ครั้งที่ 2)

MATH0111 Mathematics II (Lab)

ชื่อ-สกุล นายศักดิ์ ทอมเพชร รหัสนักศึกษา S811250070

ชื่อ-สกุล นายจรวัดัน แยมมคง รหัสนักศึกษา S811250071

ให้นักศึกษาปฏิบัติดังนี้

- ตั้งชื่อ file เป็นรหัสนักศึกษา และ save file ใน D:\My Documents
- ส่งไฟล์ที่ HomeServer\Math\Math2\Sec? \Work02

.....

Procedure สำหรับกำหนดค่าตัวแปรในแต่ละกลุ่ม (เอา Cursor ไว้หลัง restart แล้วกด Enter)

```
> restart:
RANDOM := proc(SEED)
local a1,a2,a3,b1,b2,b3,m1,m2,xn,yn;
a1 := 0; a2 := 63308; a3 := -183326;
b1 := 86098; b2 := 0; b3 := -539608;
m1 := 2147483647; m2 := 2145483479;
xn := (a1 * SEED[1][1] + a2 * SEED[1][2] + a3 * SEED[1][3]) mod m1;
yn := (b1 * SEED[2][1] + b2 * SEED[2][2] + b3 * SEED[2][3]) mod m2;
return [(xn - yn) mod m1], [(xn,SEED[1][1]),SEED[1][2]], [yn,SEED[2][1]),SEED[2][2]]];
end:
TestMap := proc(SEC, ID)
local nID, ID1, ID2, secIO, lstID, MatID, SID, i, j, R1, H1, K1, F1, H2, K2, C2, F2, M3, F3, Xp1, Xp2, Yp1, Yp2, FindF, SEED, Q;
nID := nops(ID);
if nID < 1 or nID > 2 then
printf("Error\n");
else
if nID = 1 then
ID1 := ID[1];
ID2 := ((ID1+1)*ID1+1) mod 1000;
else
ID1 := ID[1];
```

Time: 0.0s Bytes: 896K Available: 3.25G

Maple 13 - [S811250071.mws - [Server 1]]

```

File Edit View Insert Format Spreadsheet Window Help
P Normal | AngsanaUPC | 20 | B I U |
print(expand(F1)=0);
printf("F2 :");
print(expand(F2)=0);
printf("F3 :");
print(expand(F3)=0);
#p1:=plots[implicitplot](F1=0,x=(H1-sqrt(R1)-1)..(H1+sqrt(R1)+1),y=(K1-sqrt(R1)-1)..(K1+sqrt(R1)+1));
#plots[display]((p1));
#print(Xp1,Xp2,Yp1,Yp2);
#print(solve((F2,F3)));
end if;
end;
TestMap( Section , {ID,ID})
> TestMap(E, {5811250070,5811250071});
F1 :
F2 :
F3 :

```

1. ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำในข้อย่อยต่อไปนี้ โดยนำสมการที่ได้จาก output ด้านบน (ตรง TestMap)

1.1 กำหนดสมการ **F1** โดยใช้ Maple

```

> eq1:=x^2+152*x+8718+y^2-110*y=0;

```

1.2 จัดสมการในรูปกำลังสองสมบูรณ์โดยใช้ Maple

```

> with(student);
> completesquare(eq1,(x,y));

```

1.3 จงวาดกราฟด้วย Maple

```

> with(plots);
> implicitplot(eq1,x=-76-10..-76+10,y=55-10..55+10);

```

Time: 0.0s | Bytes: 896K | Available: 3.22G

Maple 13 - [S811250071.mws - [Server 1]]

```

File Edit View Insert Format Spreadsheet Window Help
P Normal | AngsanaUPC | 18 | B I U |

```

2. ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำในข้อย่อยต่อไปนี้ โดยนำสมการที่ได้จาก output ด้านบน (ตรง TestMap)

2.1 กำหนดสมการ **F2** และ **F3** โดยใช้ Maple

```

> eq2:=x-662-3*y^2+90*y=0;
> eq3:=y-(47/3)-(x/6)=0;

```

2.2 จงหาจุดตัดของกราฟทั้ง 2 ด้วย Maple

```

> solve((eq2,eq3));

```

2.3 จัดสมการในรูปกำลังสองสมบูรณ์โดยใช้ Maple

```

> completesquare((eq2,eq3),(x,y));

```

2.4 จงวาดกราฟทั้ง 2 กราฟลงบนแกนเดียวกันด้วย Maple

```

> implicitplot((eq2,eq3),x=-13..14,y=14..18,color=[green,red],thickness=5);

```

Time: 0.0s | Bytes: 896K | Available: 3.22G

สรุปแนวทางการฝึกทักษะปฏิบัติ

1. นักศึกษาทำตาม ไฟล์ที่ใช้เรียนในห้องพร้อมกับอาจารย์ผู้สอน โดยทำความเข้าใจ และฟังอาจารย์ผู้สอนอธิบาย
2. เพิ่มโจทย์ ให้นักศึกษาทำ โดยกำหนดระยะเวลาที่แน่นอน เป็นการกระตุ้นให้คิดตามเนื้อหาที่สอน และยังให้นักศึกษาจดจ่อกับสิ่งที่กำลังเรียน
3. ทำใบงานท้ายคาบเรียน โดยโจทย์ของแต่ละกลุ่ม สุ่มจากรหัสนักศึกษา โจทย์ต่างกัน แต่โครงสร้าง และระดับความยากง่าย ใกล้เคียงกัน

