Matplotlib လေ့ကျင့်ခန်းများ

ဂရပ်ပုံတွေဆွဲဘို့ matplotlib လိုအပ်ပါတယ်။ Install မလုပ်ရသေးရင် လုပ်ဘို့ အတွက်
Python မှာ လုပ်ဘို့အတွက် `pip install matplotlib`
conda မှာ လုပ်ဘို့အတွက် `conda install matplotlib`

matplotlib ကို import လုပ်ပါတယ်။

In [1]:
```
# from matplotlib import pyplot as plt
import matplotlib.pyplot as plt
```

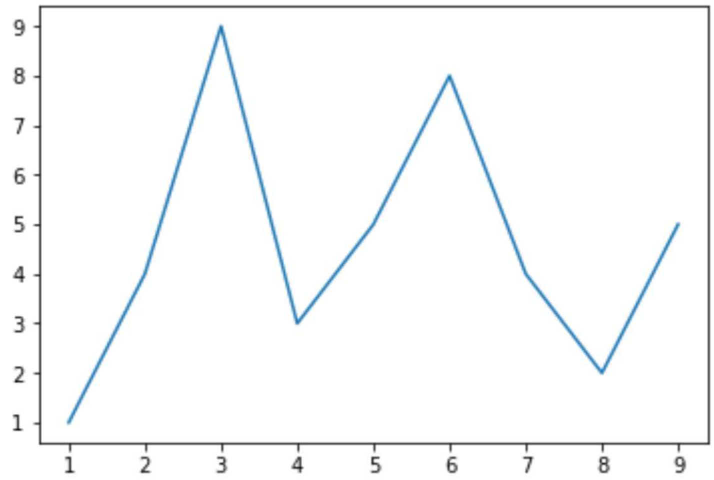
ဂရပ်ဆွဲဘို့ X ဝင်ရိုးအတွက် ဒေတာနဲ့ Y ဝင်ရိုးအတွက် ဒေတာတွေကို ထည့်ပေးပါတယ်။

In [2]:
```
x = [1,2,3,4,5,6,7,8,9]
y = [1,4,9,3,5,8,4,2,5]
```

`plt.plot()` နဲ့ ဂရပ် ဆွဲပါတယ်။ ()ထဲမှာ X ဝင်ရိုး ဒေတာ နှင့် Y ဝင်ရိုး ဒေတာ တွေ ထည့်ပေးပါတယ်။

In [3]:
```
plt.plot(x,y)
```

Out[3]: `[<matplotlib.lines.Line2D at 0x8dcb4e0>]`

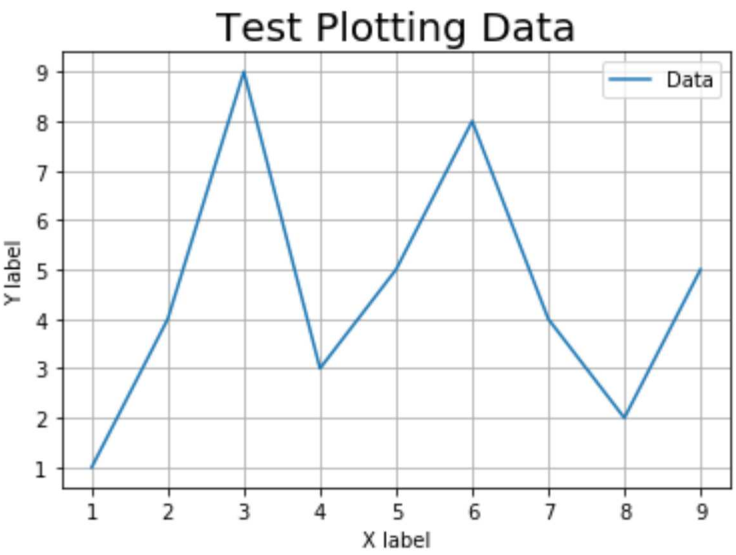


plt.plot(x,y) ဆိုပြီး ရေးလိုက်ရုံနဲ့ ဂရပ်ထွက်လာပေမဲ့ ဂရပ်တစ်ခုမှာ ပါရှိရမဲ့ title , xlabel, ylabel စတာတွေ မပါပေးပါဘူး။
`plt.title('Test Plotting Data')` ဆိုပြီး ခေါင်းစဉ်(title)ထည့်ပါတယ်။ မိမိလိုချင်တဲ့ ဖောင့် အမျိုးအစား အရွယ်တွေကို ထည့်ပေးလို့ ရပါတယ်။
`plt.title('Test Plotting Data', fontsize='20')`

`plt.xlabel('X label')` X ဝင်ရိုး လေဘယ် ထိုးပါတယ်။
`plt.ylabel('Y label')` Y ဝင်ရိုး လေဘယ် ထိုးပါတယ်။
`plt.grid(True)` grid လိုင်း ဖော်ပြဘို့ .grid(True) လို့ ရေးပါတယ်။
`plt.legend(['Data'])` grid လိုင်း ဖော်ပြဘို့ .grid(True) လို့ ရေးပါတယ်။

In [4]:
```
plt.plot(x,y)
plt.title('Test Plotting Data', fontsize='20')
plt.xlabel('X label')
plt.ylabel('Y label')

plt.grid(True)
plt.legend(['Data'])
```

Out[4]: <matplotlib.legend.Legend at 0x9101208>



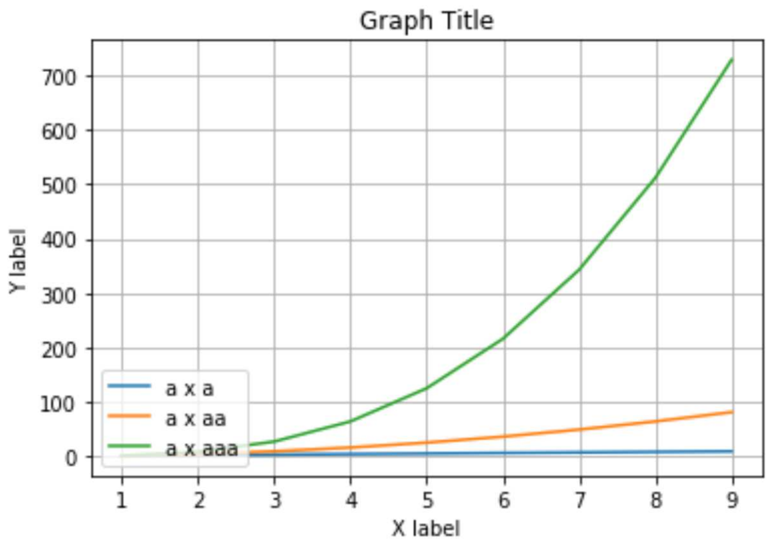
အခုလို ပြည့်စုံ လှပတဲ့ ဂရပ်တစ်ခု ရပါတယ်။ နောက်ထပ် ဂရပ်တစ်ခု ထပ်ဆွဲကြည့် ရအောင်ပါ။

matplotlib က pyplot နှင့် numpy ကို import လုပ်ပါတယ်။ ဂရပ်ဆွဲဘို့ ဒေတာ ထည့်ပေးပါတယ်။

```
a = [1,2,3,4,5,6,7,8,9]
a = np.array(a)
```

a ကို X ဝင်ရိုး မှာ ထားပြီးတော့ Y ဝင်ရိုးမှာ a ရယ် ၊ a နှစ်ထပ်ကိန်း(square)ရယ်၊ a သုံးထပ်ကိန်း(cube) ဆိုပြီးတော့ လိုင်း (၃)ကြောင်းနဲ့ ဂရပ်တစ်ခုဆွဲပါတယ်။

In [5]:
```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

a = [1,2,3,4,5,6,7,8,9]
a = np.array(a)

# 3 graph in 1 plt.plot()
plt.plot(a,a, a,a**2, a,a**3)
# or individual plt.plot()
# plt.plot(a, a)
# plt.plot(a, a**2)
# plt.plot(a, a**3)

plt.title('Graph Title')
plt.xlabel('X label')
plt.ylabel('Y label')
plt.grid(True)
plt.legend(['a x a', 'a x aa', 'a x aaa'], loc = 3)
plt.show()
```



အပေါ်က ဂရပ်မှာ လိုင်းအရောင်တွေ နှင့် လိုင်းအထူတွေကို မထည့်ပေးပါဘူး။ pyplot က အလိုအလျောက်ရွေးချယ်ပေးတဲ့ default တွေပါ။

လေ့ကျင့်ခန်းအဖြစ်

a ကို X ဝင်ရိုး မှာ ထားပြီးတော့ Y ဝင်ရိုးမှာ a တန်ဖိုးနဲ့ တစ်လိုင်းထဲသာပါတဲ့ ဂရပ်တစ်ပုံ `plt.plot(a, a)`

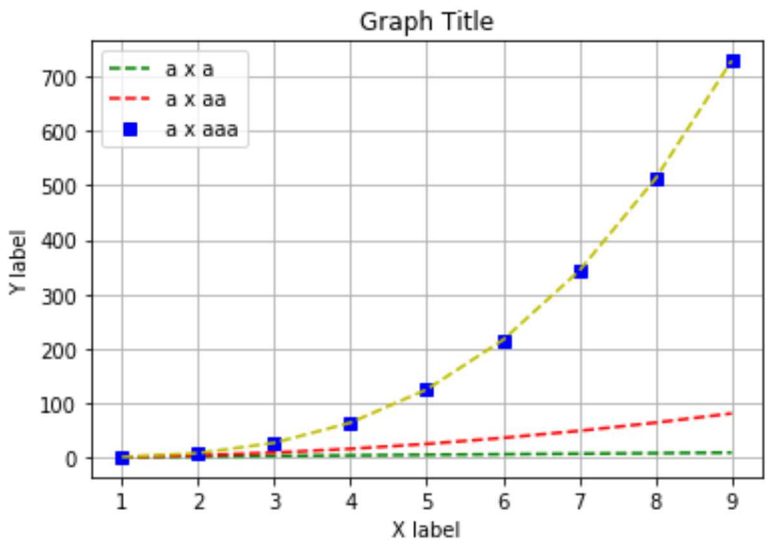
a ကို X ဝင်ရိုး မှာ ထားပြီးတော့ Y ဝင်ရိုးမှာ a နှစ်ထပ်ကိန်း(square)တန်ဖိုးနဲ့ တစ်လိုင်းထဲသာပါတဲ့ ဂရပ်တစ်ပုံ `plt.plot(a, a**2)`

a ကို X ဝင်ရိုး မှာ ထားပြီးတော့ Y ဝင်ရိုးမှာ a သုံးထပ်ကိန်း(cube) တန်ဖိုးနဲ့ တစ်လိုင်းထဲသာပါတဲ့ ဂရပ်တစ်ပုံ `plt.plot(a, a**3)` ဆိုပြီး ဆွဲပေးပါ။

လိုင်းစတိုင်(line style)၊ marker စတိုင်

အပေါ်မှာ ဆွဲထားတဲ့ ဂရပ်ပုံကို မိမိကြိုက်တဲ့ လိုင်းစတိုင်၊ marker စတိုင် တွေနဲ့ ပြန်ပြင်ဆွဲထားတာပါ။ အောက်မှာ လိုင်းစတိုင်၊ marker စတိုင် အမျိုးအစားတွေကို ဘယ်လို ရွေးရမယ်ဆိုတာ ရှိပါတယ်။ အမျိုးအမျိုးပြောင်းပြီးတော့ လေ့ကျင့်ခန်းလုပ်ကြည့်ပါ။

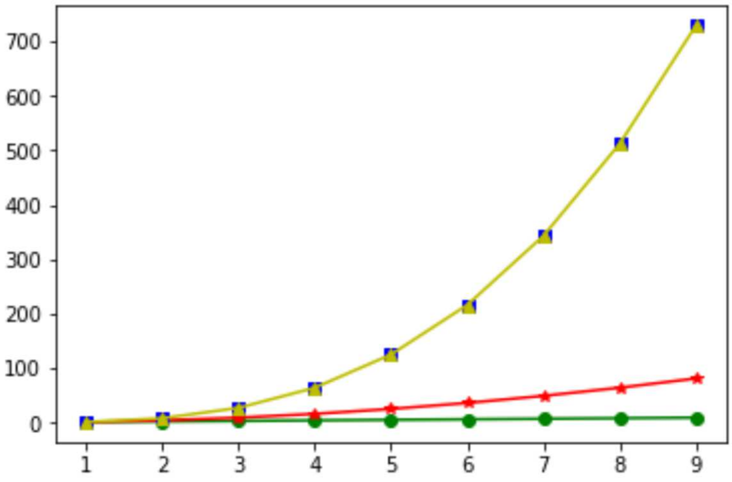
In [6]:
```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

a = [1,2,3,4,5,6,7,8,9]
a = np.array(a)
b = [1,4,9,3,5,8,4,2,5]

plt.plot(a,a,'g--', a,a**2,'r--', a,a**3,'bs', a,a**3,'y--')
plt.title('Graph Title')
plt.xlabel('X label')
plt.ylabel('Y label')
plt.grid(True)
plt.legend(['a x a', 'a x aa', 'a x aaa'])
plt.show()
```



နောက် လိုင်းစတိုင်၊ marker စတိုင် တစ်မျိုးပြောင်းကြည့် ရအောင်

In [7]:
```
plt.plot(a,a,'g-o', a,a**2,'r-*', a,a**3,'bs', a,a**3,'y-^')
```

Out[7]:
```
[<matplotlib.lines.Line2D at 0x929c668>,
 <matplotlib.lines.Line2D at 0x929c7f0>,
 <matplotlib.lines.Line2D at 0x929cbe0>,
 <matplotlib.lines.Line2D at 0x929cef0>]
```



အောက်မှာ လိုင်းစတိုင်၊ marker စတိုင် အမျိုးအစားတွေကို ဖော်ပြထားပါတယ်။

လိုင်းစတိုင်၊ marker စတိုင် အားလုံး အပြည့်အစုံကို [https://matplotlib.org/3.1.1/api/markers_api.html (https://matplotlib.org/3.1.1/api/markers_api.html)](https://matplotlib.org/3.1.1/api/markers_api.html) မှာ လေ့လာနိုင်ပါတယ်။

In [8]:
```
# LINE STYLE
# - : line
# -- : dash
# : : dots line
# -. : line dot

# MARKER STYLE: https://matplotlib.org/3.1.1/api/markers_api.html
# o : point
# s : square
# ^ : segitiga
# * : star
# . : dot
# + : plus

# g: green, b: blue, r: red, y: yellow, k: black
# warna dg hexcode: #FF0000, #00FF00, #000000 dst
# warna dg nama: grey, gray, lightblue

# 'gs:'  =>  color green, marker square, line ....
# 'g:s'  =>  color green, marker square, line ....
# 'r*--' =>  color red, marker star, line ----
```

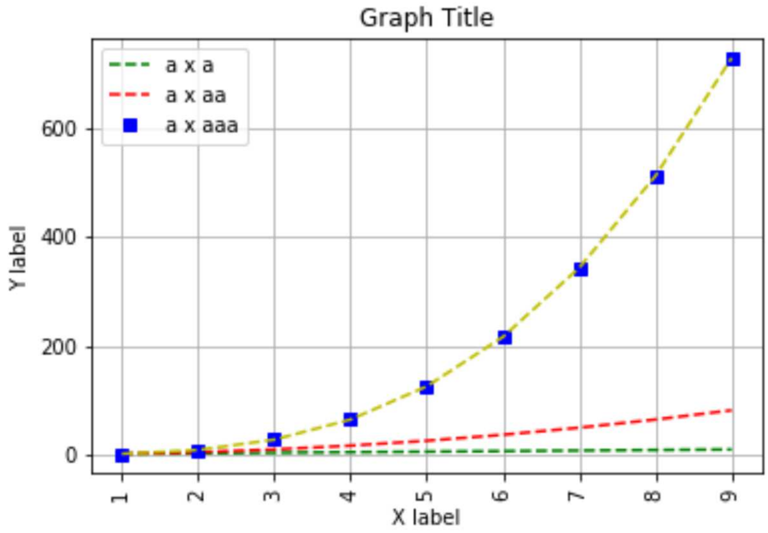
X ဝင်ရိုး နှင့် Y ဝင်ရိုး အမှတ်ကလေး(xticks and yticks)

X ဝင်ရိုး အမှတ်ကလေး(xticks)နှင့် Y ဝင်ရိုး အမှတ်ကလေး(yticks) ဘယ်လိုထားရမလဲဆိုတာ ဆက်လေ့လာရအောင်ပါ။

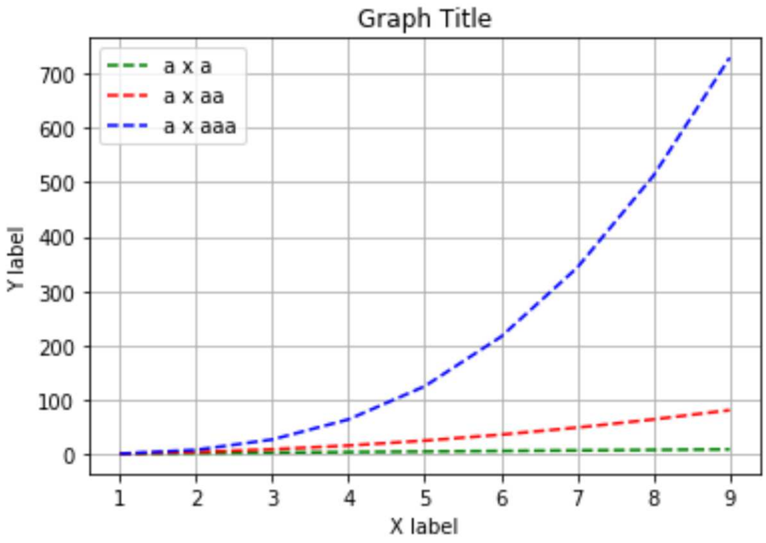
X ဝင်ရိုး အမှတ်ကလေး(xticks)တွေအတွက် `rotation` ကို သုံးပြီးတော့ မိမိကြိုက်သလို လှည့်ထားလို့ ရပါတယ်။

`plt.yticks()` ထဲမှာ 0, 200, 400, 600 ဆိုပြီးတော့ မိမိကြိုက်တဲ့ စကေးအတိုင်း grid လိုင်းတွေ ဖော်ပြလို့ ရပါတယ်။ လိုင်းတွေ အရမ်းများနေရင် `np.arange(0, 730, step=200)` အဲဒီလို np.arange() ကို သုံးပြီးတော့လည်း interval တွေ ထားလို့ ရပါတယ်။

In [9]:
```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
a = [1,2,3,4,5,6,7,8,9]
a = np.array(a)
b = [1,4,9,3,5,8,4,2,5]

plt.plot(a,a,'g--', a,a**2,'r--', a,a**3,'bs', a,a**3,'y--')

plt.xticks(rotation = 90)
# plt.xticks(np.arange(6), list('abcdef'))
# plt.xticks([])
plt.yticks(np.arange(0, 730, step=200))
# plt.yticks(np.arange(0, 10, step=1), rotation=180)

plt.title('Graph Title')
plt.xlabel('X label')
plt.ylabel('Y label')
plt.grid(True)
plt.legend(['a x a', 'a x aa', 'a x aaa'])
plt.show()
```



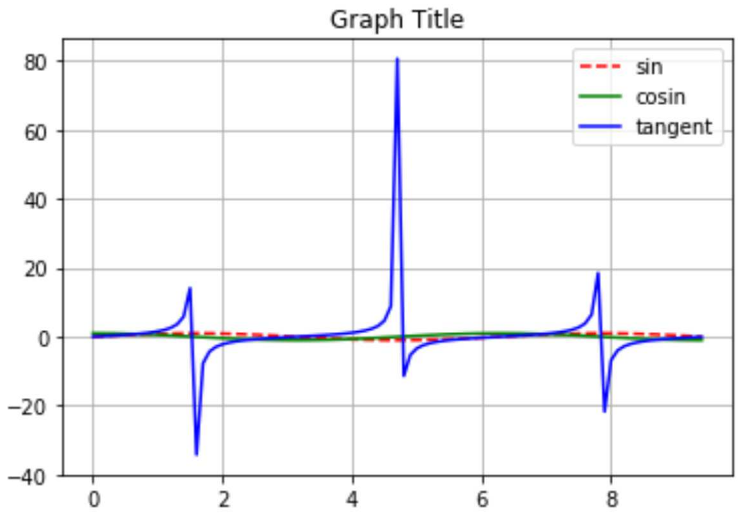
In [10]:
```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
a = [1,2,3,4,5,6,7,8,9]
a = np.array(a)

plt.plot(a,a,'g--', a,a**2,'r--', a,a**3,'b--')

plt.title('Graph Title')
plt.xlabel('X label')
plt.ylabel('Y label')
plt.grid(True)
plt.legend(['a x a', 'a x aa', 'a x aaa'])

plt.savefig('45.plot1e.png')
plt.show()
```



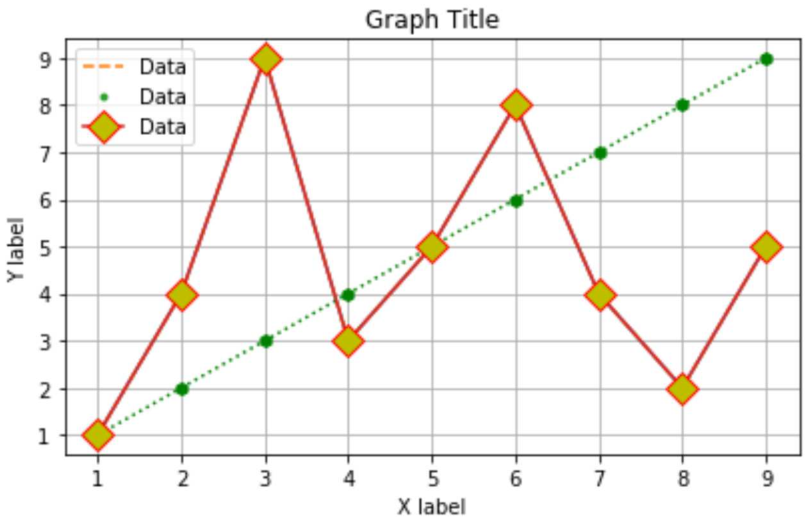
လေ့ကျင့်ခန်းအဖြစ် `plt.yticks()` အတွက် 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600 grid လိုင်းတွေနဲ့ ရုပ်ပုံဆွဲကြည့်ပါ။

'sin'၊ 'cosin'၊ 'tangent' လိုင်းတွေကို ဂရပ်ဆွဲကြည့်ရအောင်ပါ။

In [11]:
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

w = np.arange(0, 3 * np.pi, 0.1)
x = np.sin(w)
y = np.cos(w)
z = np.tan(w)

plt.plot(w,x,'r--', w, y, 'g-', w,z,'b-')
plt.grid(True)
plt.title('Graph Title')
plt.legend(['sin', 'cosin', 'tangent'])
plt.show()
```



In [12]:
```
import matplotlib.pyplot as plt
# from matplotlib import pyplot as plt

x = [1,2,3,4,5,6,7,8,9]
y = [1,4,9,3,5,8,4,2,5]

plt.plot(x,y)
plt.plot(x, x, color='g', marker='h', linestyle=':')
plt.plot(x, y, '--', label='Data')
plt.plot(x, y, '.', label='Data')
plt.plot(x, y, marker='D', label='Data', markersize=12, markerfaceco
lor='y', markeredgecolor = 'r',)
#plt.plot(x, y, '*', label='Data')
#plt.plot(x, y, '-', label='Data', color='g', linewidth=5)

plt.title('Graph Title')
plt.xlabel('X label')
plt.ylabel('Y label')

plt.subplots_adjust(left=0.09, bottom=0.18, right=0.94, top=0.90, ws
pace=0.2, hspace=0.2)
plt.grid(True)
# plt.grid(True, color='g', linestyle='-', linewidth=5)
# plt.grid(True, color='g', linestyle='--')

plt.legend()
plt.show()
```



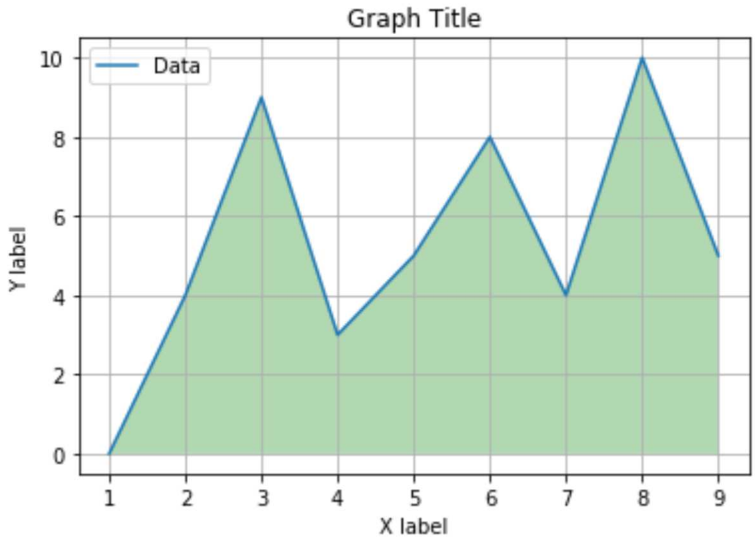
လေ့ကျင့်ခန်းအဖြစ် အောက်က plt.plot() တွေနဲ့ plt.grid() code တွေကို # ဖြုတ်ပြီးတော့ နောက်ထပ် ဂရပ်ဆွဲပေးပါ။

```
plt.plot(x, y, '*', label='Data')
plt.plot(x, y, '-', label='Data', color='g', linewidth=5)

plt.grid(True, color='g', linestyle='-', linewidth=5)
plt.grid(True, color='g', linestyle='--')
```

ဂရပ်လိုင်းအောက်မှာ အရောင်ဖြည့်ခြင်း

`plt.fill_between()` ဆိုတာကို သုံးပြီးတော့ ဂရပ်လိုင်းအောက်မှာ အရောင်ဖြည့်လို့ ရပါတယ်။
`alpha` ကို သုံးပြီးတော့ အရောင် ဖျော့အောင် မှိန်အောင် လုပ်လို့ ရပါတယ်။

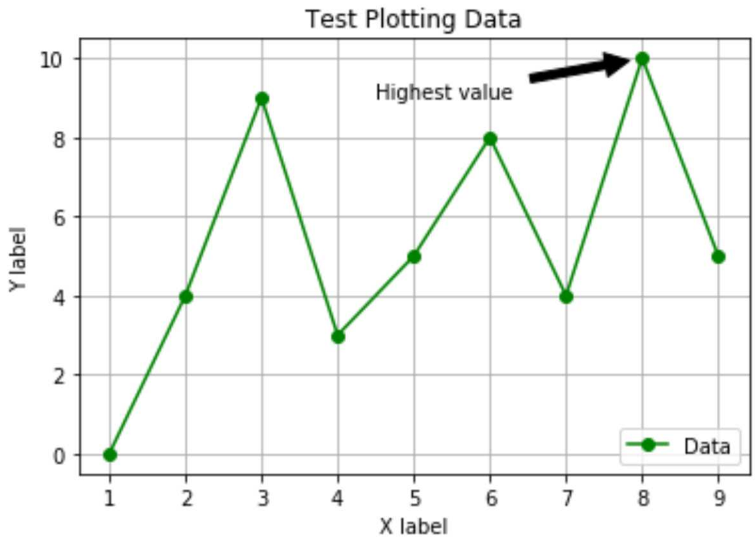
In [13]:
```
import matplotlib.pyplot as plt
# from matplotlib import pyplot as plt

x = [1,2,3,4,5,6,7,8,9]
y = [0,4,9,3,5,8,4,10,5]

plt.plot(x,y)

plt.title('Graph Title')
plt.xlabel('X label')
plt.ylabel('Y label')

# plt.fill_between(x, y, 0)
plt.fill_between(x, y, 0, facecolor='g', alpha=0.3)
#plt.fill_between(x, y, 5, alpha=0.3)
# plt.fill_between(x, y[3], 0, facecolor='g', alpha=0.3)
# plt.fill_between(x, y[8], y[3], facecolor='r', alpha=0.3)

plt.grid(True)
plt.legend(['Data'])
plt.show()
```



မြှားထိုးခြင်း plt.annotate()

plt.annotate()ကို သုံးပြီးတော့ လိုချင်တဲ့ နေရာမှာ မြှားထိုးပြီး ညွှန်ပြလို့ ရပါတယ်။
`xy=(8, 10)` က မြှား ဦးခေါင်းညွှန်ပြရမဲ့ နေရာ (point)ပါ။
xytext=(4.5, 9) က မြှားနှင့် သက်ဆိုင်တဲ့ စာသား စ, ရေးမဲ့ နေရာ (point)ပါ။

In [14]:
```
import matplotlib.pyplot as plt
# from matplotlib import pyplot as plt

x = [1,2,3,4,5,6,7,8,9]
y = [0,4,9,3,5,8,4,10,5]

plt.plot(x,y,'g-o')

plt.title('Test Plotting Data')
plt.xlabel('X label')
plt.ylabel('Y label')

plt.annotate('Highest value', xy=(8, 10), xytext=(4.5, 9),
             arrowprops=dict(facecolor='black', shrink=0.1))

plt.grid(True)
plt.legend(['Data'], loc=4)
plt.show()
```



https://matplotlib.org/3.1.1/api/_as_gen/matplotlib.pyplot.plot.html (https://matplotlib.org/3.1.1/api/_as_gen/matplotlib.pyplot.plot.html)

https://matplotlib.org/3.1.1/api/_as_gen/matplotlib.pyplot.annotate.html (https://matplotlib.org/3.1.1/api/_as_gen/matplotlib.pyplot.annotate.html)