Mappeoppgave 1

Beskrivelse

Les oppgaveteksten nøye. Se hvordan man leverer oppgaven her og her. Husk at den skal leveres både som jupyter-fil og som PDF. Kommenter kodene du skriver i alle oppgaver og vær nøye på å definere aksene mm i figurer. I noen av oppgavetekstene står det hint, men det betyr ikke at de ikke kan løses på andre måter

For å hente denne filen til Jupyter gjør du slik:

1. Åpne et "terminalvindu"
2. Gå til hjemmeområdet ditt

   ```
   [user@jupty02 ~]$ cd
   ```

3. Lag en ny mappe på ditt hjemmeområde ved å skrive inn i terminalvinduet

   ```
   [user@jupty02 ~]$ mkdir SOK-1003-eksamen-2022-mappe1
   ```

4. Gå så inn i den mappen du har laget ved å skrive

   ```
   [user@jupty02 ~]$ cd SOK-1003-eksamen-2022-mappe1
   ```

5. Last ned kursmateriellet ved å kopiere inn følgende kommando i kommandovinduet:

   ```
   [user@jupty02 sok-1003]$ git clone https://github.com/uit-sok-1003-h22/mappe/
   ```

   Oppgi gruppenavn m/ medlemmer på epost o.k.aars@uit.no innen 7/10, så blir dere satt opp til tidspunkt for presentasjon 19/10.
   Bruk så denne filen til å gjøre besvarelsen din. Ved behov; legg til flere celler ved å trykke "b"

Oppgavene

Oppgave 1 (5 poeng)

a) Lag en kort fortelling i en python kode som inkluderer alle de fire typer variabler vi har lært om i kurset. Koden skal kunne kjøres med print(). Koden burde inneholde utregninger av elementer du har definert

In [22]:
```
Nordmenn_liker_ferie=True
Antall_nordmenn_på_ferie=8
Pris_for_middag_eur=9.8
Nordmenn_string = "De koser seg på ferie og skal spise ute."

print(type(Nordmenn_liker_ferie))
print(type(Antall_nordmenn_på_ferie))
print(type(Pris_for_middag_eur))
print(type(Nordmenn_string))

print("At nordmenn liker ferie er "+str(Nordmenn_liker_ferie)+".")
print("Totalt dro det "+str(Antall_nordmenn_på_ferie)+" nordmenn på ferie
print(Nordmenn_string)
print("Middagen kostet "+str(Pris_for_middag_eur)+" EUR per person.")
print("Totalt betalte de "+str(Pris_for_middag_eur*8) + " EUR.")
```

```
<class 'bool'>
<class 'int'>
<class 'float'>
<class 'str'>
At nordmenn liker ferie er True.
Totalt dro det 8 nordmenn på ferie.
De koser seg på ferie og skal spise ute.
Middagen kostet 9.8 EUR per person.
Totalt betalte de 78.4 EUR.
```

Oppgave 2 (10 poeng)

Leieprisene i landet har steget de siste månedene. Ved å bruke realistiske tall
a) Lag tilbuds og etterspørselsfunksjoner for leie av bolig (Bruk av ikke-lineære funksjoner belønnes).

Definer funksjonene slik at det er mulig å finne en likevekt

In [113…

```
# Funksjonen viser hvordan leieprisen varierer utifra hvor mange boliger
# når utleier ønsker å leie ut til ca. 8000 kr.
def tilbud2(x):
    a = 800000/(100+x)
    return a

# Funksjonen viser hvordan prisen man er villig til å betale utifra etter
# når man i ugangspunktet ønsker å leie for ca. 7000 kr.

def etterspørsel2(x):
    a = 700000/(100-x)
    return a
```

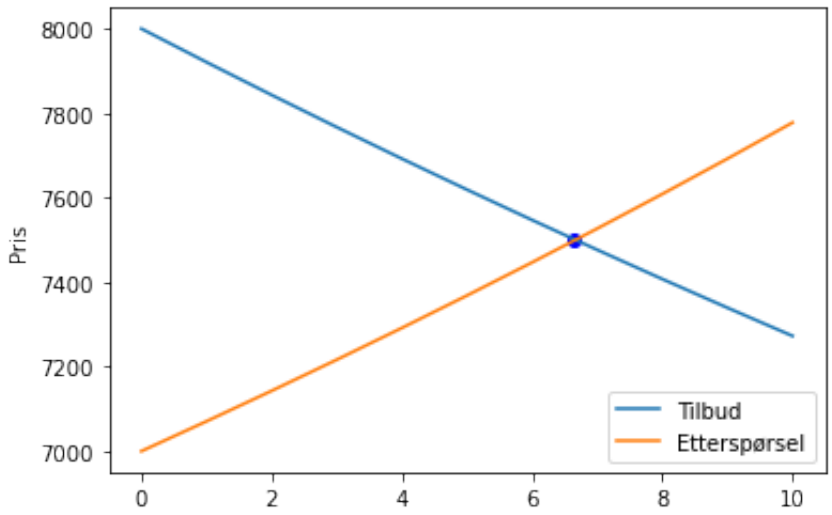
b) Vis at disse er henholdvis fallende og stigende, ved bruk av

- Regning
- figurativt (matplotlib) Husk å markere aksene tydelig og at funskjonene er definert slik at linjene krysser

In [138…

```
# Tilbudsprisen er avtagende, da leieprisen synker utifra hvor mange boli
# er tilgjengelig for utleie.
print("Prisen synker utifra hvor mange som leieboliger som er tilgjengeli
print(tilbud2(1))
print(tilbud2(3))
print(tilbud(13))

#Følgende lager et mellomrom for å skille tilbud og etterspørsel.
print(" ")

# Prisen man er villig til å betale øker desto flere som ønsker å leie.,
print("Prisen man er villig til å betale øker utifra hvor mange som ønske
print(etterspørsel2(1))
print(etterspørsel2(3))
print(etterspørsel2(13))

#Følgende lager et mellomrom for å skille tilbud og etterspørsel.
print(" ")
print(" ")

from matplotlib import pyplot as plt
import numpy as np

fig, ax = plt.subplots()
x = np.arange(0,11,1)
ax.tilbud = plt.plot(x, tilbud2(x), label="Tilbud")
ax.etterspørsel = plt.plot(x, etterspørsel2(x), label="Etterspørsel")
ax = plt.scatter(6.65, 7502, color="b")
ax = plt.legend(loc="lower right")
ax = plt.ylabel("Pris")
```

```
Prisen synker utifra hvor mange som leieboliger som er tilgjengelig. (til
bud).
7920.792079207921
7766.9902912621355
7079.646017699115

Prisen man er villig til å betale øker utifra hvor mange som ønsker bolig
. (etterspørsel).
7070.707070707071
7216.494845360825
8045.977011494253
```



c) Kommenter funksjonene og likevekten. Vis gjerne figurativt hvor likevekten er ved bruk av scatter

In [142…

```
print("""Funksjonen viser hvordan prisen endrer seg utifra tilbud (tilgje
og etterspørsel (hvor mange som ønsker bolig).
Scatterpointet (likevekten) er på 6.65, 7502. Det vil si at tilbudet møte
pris 7502 i månedsleie, når 6.65 personer ønsker å leie bolig, og 6.65 pe
```

```
Funksjonen viser hvordan prisen endrer seg utifra tilbud (tilgjengelighet
)
og etterspørsel (hvor mange som ønsker bolig).
Scatterpointet (likevekten) er på 6.65, 7502. Det vil si at tilbudet møte
r etterspørselen på
pris 7502 i månedsleie, når 6.65 personer ønsker å leie bolig, og 6.65 pe
rsoner ønsker å leie ut.
```

Oppgave 3 (15 poeng)

SSB har omfattende data på befolkningsutvikling (https://www.ssb.no/statbank/table/05803/tableViewLayout1/). Disse dataene skal du bruke i de neste deloppgavene.

a) lag lister av følgende variabler: "Befolkning 1. januar", "Døde i alt", "Innflyttinger" og "Utflyttinger". Velg selv variabelnavn når du definerer dem i python. Første element i hver liste skal være variabelnavnet. Bruk tall for perioden 2012-2021. Lag så en liste av disse listene. Du kan kalle den "ssb".

Hint: når du skal velge variabler på SSB sin nettside må du holde inne ctrl for å velge flere variabler.

In [50]:
```
år = [2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021]
befolkning_1_januar = [4985870, 5051275 , 5109056, 5165802, 5213985, 5258
døde_i_alt = [41992, 41282, 40394, 40727, 40726, 40774, 40840, 40684, 406
innflyttinger = [78570, 75789, 70030, 67276, 66800, 58192, 52485, 52153,
utflyttinger = [31227, 35716, 31875, 37474, 40724, 36843, 34382, 26826, 2

ssb = [år, befolkning_1_januar, døde_i_alt, innflyttinger, utflyttinger]
```

b) konverter "ssb" til en numpy matrise og gi den et nytt navn

In [ ]:
```
import numpy as np

ssb_np = np.array(ssb)

print(ssb_np)
```

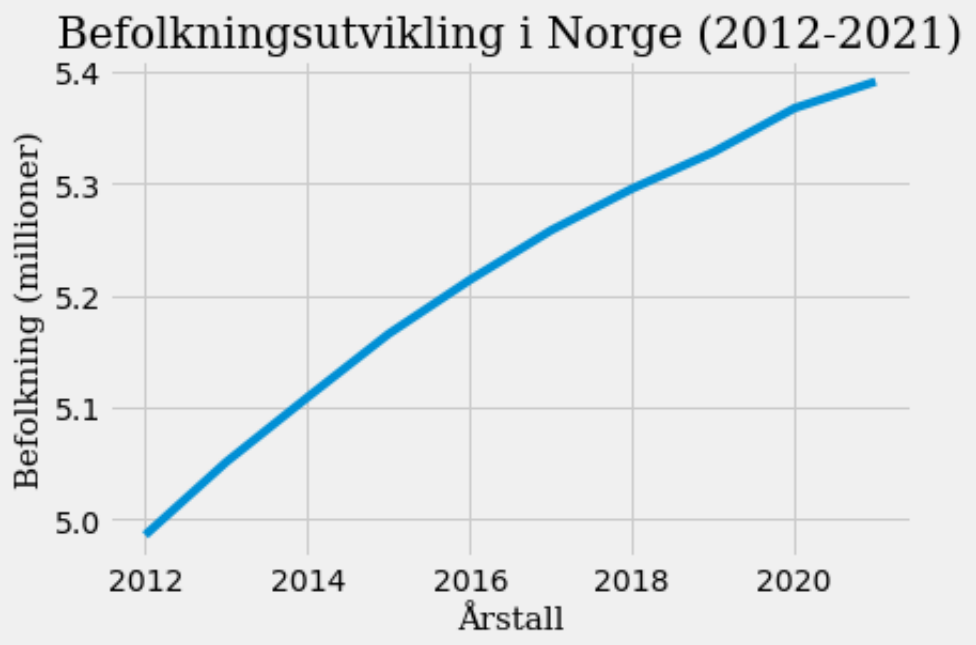
c) Putt alle tallene inn i en egen matrise og konverter disse til int

In [67]:
```
ssb_np_int = ssb_np.astype(int)

print(ssb_np_int)
```

```
[[   2012    2013    2014    2015    2016    2017    2018    2019    2020
     2021]
 [4985870 5051275 5109056 5165802 5213985 5258317 5295619 5328212 5367580
  5391369]
 [  41992   41282   40394   40727   40726   40774   40840   40684   40611
    42002]
 [  78570   75789   70030   67276   66800   58192   52485   52153   38071
    53947]
 [  31227   35716   31875   37474   40724   36843   34382   26826   26744
    34297]]
```

d) vis befolkningsutviklingen grafisk for de gjeldene årene ved bruk av matplotlib, og mer spesifikt "fig, ax = plt.subplots()". Vis befolkning på y-aksen i millioner

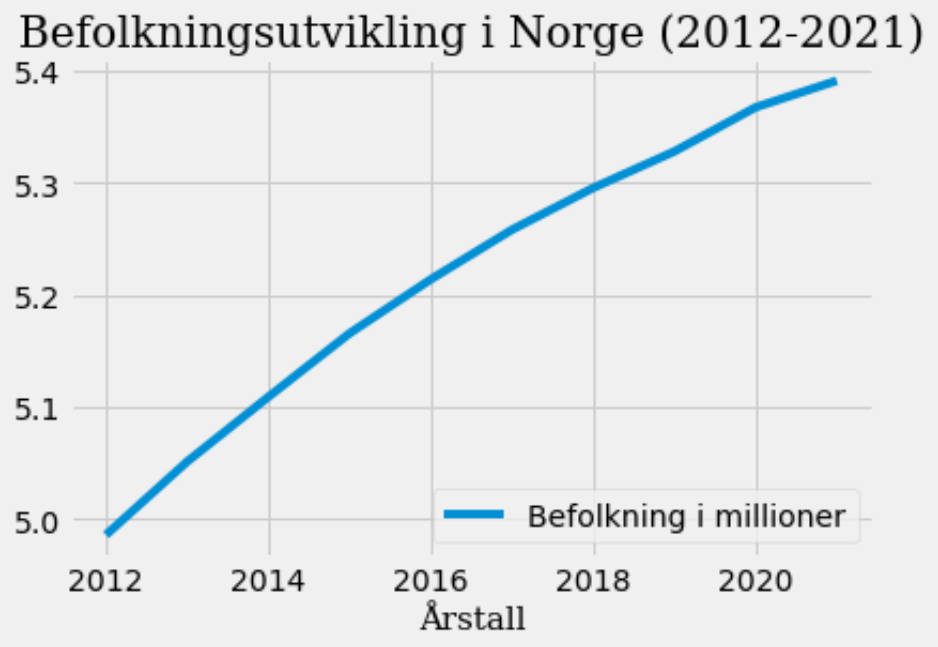
In [68]:
```
from matplotlib import pyplot as plt #pakke pyplot
import matplotlib.style as style #pakke til tema

font1 = {'family':'serif','color':'black','size':20} #definerer font
font2 = {'family':'serif','color':'black','size':15} #definerer font

#definerer aksene
x = ssb_np_int[0, :]
y = ssb_np_int[1, :]/1000000 # gjør befolkning til millioner

#plotter figur
fig, ax = plt.subplots() #definerer figur

ax = plt.style.use('fivethirtyeight') #tema
ax = plt.plot(x, y) #definerer hva som skal plottes
ax = plt.title("Befolkningsutvikling i Norge (2012-2021)", fontdict = fon
ax = plt.ylabel("Befolkning (millioner)", fontdict = font2) #y akse titte
ax = plt.xlabel("Årstall", fontdict = font2) #x akse titel
```



e) Lag det samme plottet ved bruk av oppslag. Hva er fordelen med dette?

In [88]:
```
#lager oppslag "norge"
norge = dict()
norge["år"] = ssb_np_int[0, :]
norge["befolkning_i_mill"] = ssb_np_int[1, :]/1000000

#definerer aksene
x2 = norge["år"]
y2 = norge["befolkning_i_mill"]

#plotter figur
fig, ax2 = plt.subplots() #definerer figur

ax2 = plt.style.use('fivethirtyeight') #tema
ax2 = plt.plot(x2, y2, label = "Befolkning i millioner") #definerer hva s
ax2 = plt.title("Befolkningsutvikling i Norge (2012-2021)", fontdict = fo
ax2 = plt.xlabel("Årstall", fontdict = font2) #x akse titel
ax2 = plt.legend(loc="lower right")

print("""Fordelen med å bruke oppslag er at du slipper å huske hvilket ra
verdien du ønsker å undersøke.""")
```

```
Fordelen med å bruke oppslag er at du slipper å huske hvilket rad eller k
olonne som tilhører
verdien du ønsker å undersøke.
```



f) Hva er den relative befolkningstilveksten utenom fødsler (dvs. innvandring/utvandring)? Definer en ny array og legg den til i oppslaget du laget i oppgaven tidligere. Kall den "rel_immigration". Plot denne sammen med grafen du laget i (d).

In [111…

```
#lager ny var
rel_immigration = ssb_np[3, :]- ssb_np[4, :]
rel_immigration_10000 = rel_immigration/10000

#legger til rel_immigration til oppslag norge
norge["rel_immigration"] = rel_immigration_10000

#definerer y verdi
y3 = norge["rel_immigration"]

#plotter figur
fig, ax2 = plt.subplots() #definerer figur

ax2 = plt.style.use('fivethirtyeight') #tema
ax2 = plt.plot(x2, y2, label = "Befolkning i millioner") #definerer hva s
ax2 = plt.title("Befolkningsutvikling i Norge (2012-2021)", fontdict = fo
ax2 = plt.xlabel("Årstall", fontdict = font2) #x akse titel
ax2 = plt.plot(x2, y3, label = """Befolkningsvekst utenom fødsler
i 10 000 (Immigrasjon - Emigrasjon)""")
ax2 = plt.legend(loc="lower left")
ax2 = plt.show
```

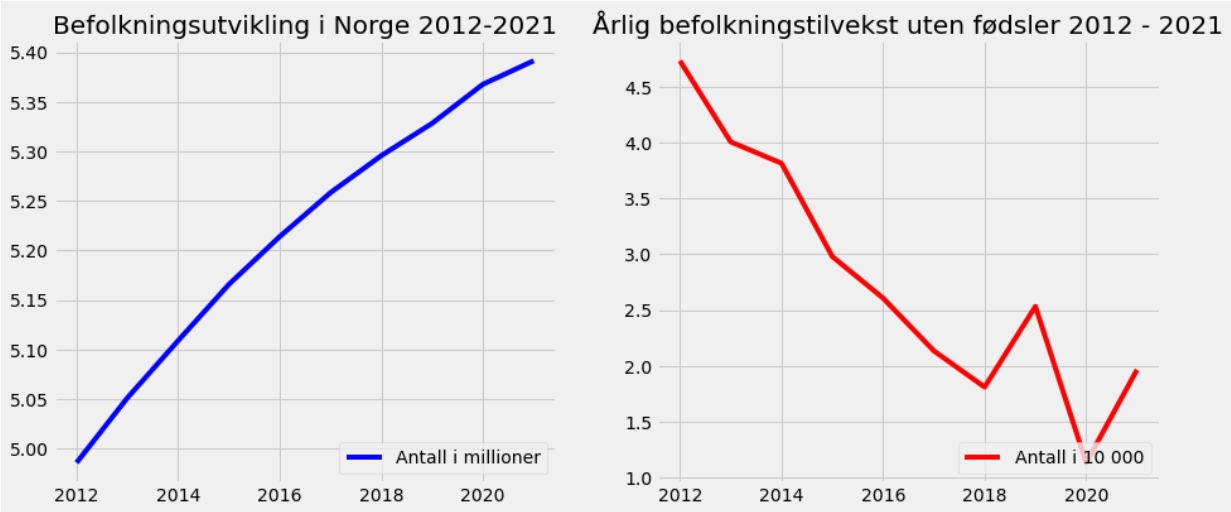
g) ekstrapoeng. Kan plotte de samme tallene (dvs "rel_immigration" og "befolkning" sammen med år) i to figurer ved siden av hverandre ved bruk av "fig, (ax1, ax2) = plt.subplots(1, 2)". Gi grafene ulik farge

In [179…

```
#lager panel
fig2,(p1, p2)=plt.subplots(1,2, figsize=(14, 6))

#definerer akseverdier
xv = norge["år"]
yv1 = norge["befolkning_i_mill"]
yv2 = norge["rel_immigration"]

#plot 1
p1.plot(xv, yv1, color="blue", label = "Antall i millioner") #plot
p1.title.set_text("""Befolkningsutvikling i Norge 2012-2021""") #tittel
p1.legend(loc='lower right',frameon=True) #legend posisjon
#plot 2
p2.plot(xv, yv2, color="red", label="""Antall i 10 000""") #plot
p2.title.set_text("""Årlig befolkningstilvekst uten fødsler 2012 - 2021""
p2.legend(loc='lower right',frameon=True)#legend posisjon
```

Out[179]:

```
<matplotlib.legend.Legend at 0x7fa52b3a98b0>
```



Oppgave 4 (20 poeng)

Et lån består som regel av et månedlig terminbeløp. Dette beløpet er summen av avdrag (nedbetalingen på lånet) og renter. Vi antar månedlig forrenting i alle oppgavene. Dvs. at det er 12 terminer i hvert år.

a) Lag en funksjon som regner ut hvor mye lånet "x" koster deg i renteutgifter for "t" terminer med årlig rente "r" for et serielån.

Siden dette er et serielån, så vil avdragene være like hver måned men renteutgiftene reduseres i takt med avdragene. Renteutgiftene for en gitt termin "t" vil derfor være den årlige renten "r" (delt på antall forrentinger "f") på gjenværende beløp på det tidspunktet. $renteutgifter_{t} = (x-a*t)*{r/f}$

Siden vi er ute etter den totale kostnaden i svaret, må du summere renteutgiftene over alle terminer, det vil si $\sum_{t=1}^N(x-a*t)*{r/f}$

Hint: siden terminbeløpet varierer for hver måned (pga at rentene endres), må alle enkeltperioder summeres. Det kan være nyttige å bruke funksjonen np.arange() til dette.

In [2]:
```
import numpy as np

#Inputs: x = lånesum, T = terminer, r = årlig rente, f = forentninger

def renteutgift(x, T, f, r):
    a = x / T
    renteutgifter = []

    for t in range(T): #For hver termin t opp til totale antall terminer
        rente_t = (x - a*t)*r/f
        renteutgifter.append(rente_t)
    return sum(renteutgifter)
```

b) regn ut hvor mye lånet koster deg med henholdsvis 10, 20 og 30 års tilbakebetaling. Anta 1 000 000 kr lånebeløp med 3% rente

In [3]:
```
print("Et lån på 1 000 000 kr med en rente på 3%, koster følgende med 10
print(renteutgift(1000000, 120, 12, 0.03))
print(" ")
print("Et lån på 1 000 000 kr med en rente på 3%, koster følgende med 20
print(renteutgift(1000000, 240, 12, 0.03))
print(" ")
print("Et lån på 1 000 000 kr med en rente på 3%, koster følgende med 30
print(renteutgift(1000000, 360, 12, 0.03))
```

```
Et lån på 1 000 000 kr med en rente på 3%, koster følgende med 10 års til
bakebetaling:
151250.0

Et lån på 1 000 000 kr med en rente på 3%, koster følgende med 20 års til
bakebetaling:
301250.0

Et lån på 1 000 000 kr med en rente på 3%, koster følgende med 30 års til
bakebetaling:
451250.0
```

c) Vis hva det samme lånet koster som annuitetslån, dvs differansen mellom alle terminbeløp og lånebeløp.

Annuitetslån gir like terminbeløp hver måned, men renten utgjør en større del av dette beløpet i starten. Terminbeløpet for et annuitetslån er definert ved formelen: $T = x*\frac{r/f} {(1-(1+(r/f))^{-t})}$, hvor x=lånebeløp, r = årlig rente, t = terminer, f= antall forrentinger

In [53]:
```
def terminbeløp(x, r, t, f):
    return x*((r/f)/(1-(1+(r/f))**(-t)))

print("Et lån på 1 000 000 kr med en rente på 3%, koster følgende med 10 
print(str(int(12*10*terminbeløp(1000000, 0.03, 120, 12)-1000000)) + " kr"
print(" ")
print("Et lån på 1 000 000 kr med en rente på 3%, koster følgende med 20 
print(str(int(12*20*terminbeløp(1000000, 0.03, 240, 12)-1000000)) + " kr"
print(" ")
print("Et lån på 1 000 000 kr med en rente på 3%, koster følgende med 30 
print(str(int(12*30*terminbeløp(1000000, 0.03, 360, 12)-1000000)) + " kr"
```

```
Et lån på 1 000 000 kr med en rente på 3%, koster følgende med 10 års til
bakebetaling:
158728 kr

Et lån på 1 000 000 kr med en rente på 3%, koster følgende med 20 års til
bakebetaling:
331034 kr

Et lån på 1 000 000 kr med en rente på 3%, koster følgende med 30 års til
bakebetaling:
517774 kr
```

d) Vis hvordan utviklingen i rentekostnader og avdrag på terminer for serielån grafisk ved hjelp av stackplot funksjonen i matplotlib. Anta et bankinnskudd x = 1 000 000 kr, årlig rente r=3% og antall terminer t = 240 (det vil si 2 år). Siden vi må vise utviklingen per termin, husk at "t" også definerer hvilken måned vi er i. Dvs, hvis t=15, har det gått 1 år og 3 mnd med terminer. Se forøvrig relevante formler i oppgave (a)

Hint1: Siden avdragene er like for alle måneder, kan det være lurt å definere det månedlige avdraget som en liste og gange det med antall perioder. </br> **Hint2:** Siden vi er ute etter både rentekostnader og avdrag hver for seg, kan det være lurt å definere en funksjon for hver av dem. </br>

In [40]:
```
#Lager funkjoner.

def renteutgift2(x, T, f, r): #liste over nedbetalingene
    a = x / T
    renteutgifter = []

    for t in range(T): #For hver termin t opp til totale antall terminer
        rente_t = (x - a*t)*r/f
        renteutgifter.append(rente_t)
    return renteutgifter

def avdrag(x, T): #avdrag
    a = x/T
    return a

def avdrag2(x, T): #i liste form
    b = []
    a = x/T
    b.append(a)
    return b
```

In [63]:
```
import matplotlib.pyplot as plt

nedbetaling_av_renter =np.array(renteutgift2(1000000, 240, 12, 0.03)) #ar
avdrag240 = avdrag2(1000000, 240) * 240 #lager en liste på med 240 tall (
avdragsbetaling = np.array(avdrag240) #gjør liste til array.

x = np.arange(0, 240, 1) #definerer ønskede x verdier, i vårt tilfelle 24
y1 = nedbetaling_av_renter #definerer y1
y2 = avdragsbetaling #definerer y2
plt.stackplot(x, y2, y1, colors =['green', 'mediumseagreen'], labels = ["
plt.style.use('fivethirtyeight') #tema
plt.xlabel("Terminer (Måneder)") #x akse label
plt.ylabel("Månedsbeløp") #y akse label
plt.title("""Månedsbeløp for tilbakebetaling
av lån på 1 million med 3% rente""") #tittel
plt.legend(loc='lower left',frameon=True) #legend posisjon
plt.show #vise graf
```

Out[63]: <function matplotlib.pyplot.show(close=None, block=None)>