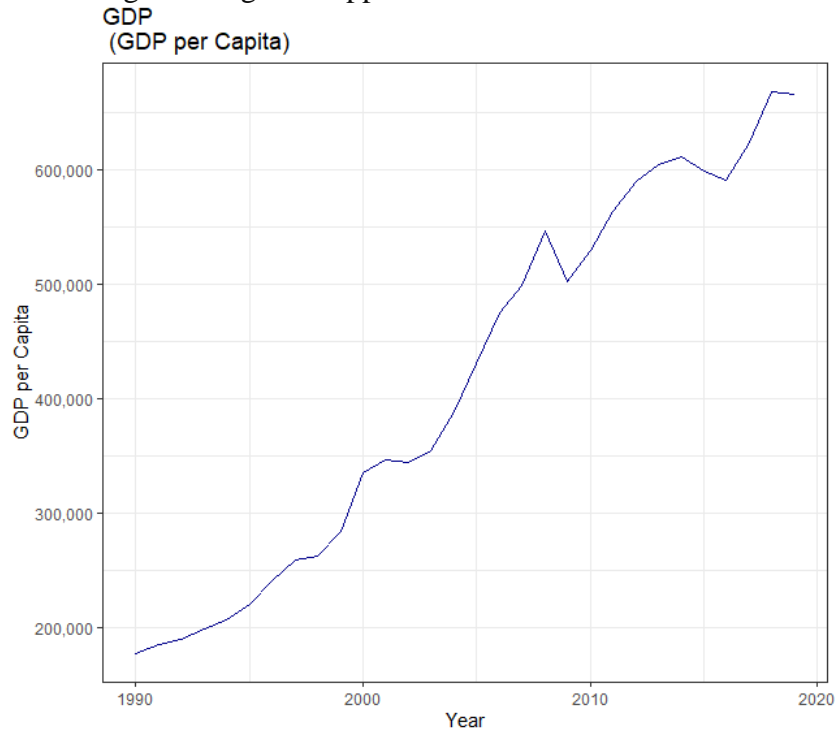


## Oppgave 1

Det er observert fra grafene at den første grafen ikke har en korrekt dataetikett mens den andre grafen har en riktig hoved overskrift. Bortsett fra det viser graf 2 dataene på y-aksen som en skalær størrelse med riktig tall, mens graf 1 viser y-aksen som eksponentielt tall som er vagt. Graf 2 viser bedre resultater når det gjelder forståelse og presentasjon.

## Oppgave 2

Følgende er grafen oppnådd for BNP utover år 1990:



### R Kode:

```
##Task 2
library(dplyr)
f=filter(bnp, bnp$år >='1990')
f
f %>%
  ggplot(aes(x=år, y=BNP)) +
  geom_line(color="dark blue") +
  scale_y_continuous(labels = scales::comma) +
  labs(title="GDP \n (GDP per Capita)",
        x = "Year",
        y = "GDP per Capita") +
  theme_bw()
```

### **Beskrivelse:**

Grafen viser at BNP per innbygger øker per år. Det er observert at BNP har visse svingninger i dataene i enkelte år er det observert en nedgang i BNP.

### Oppgave 3

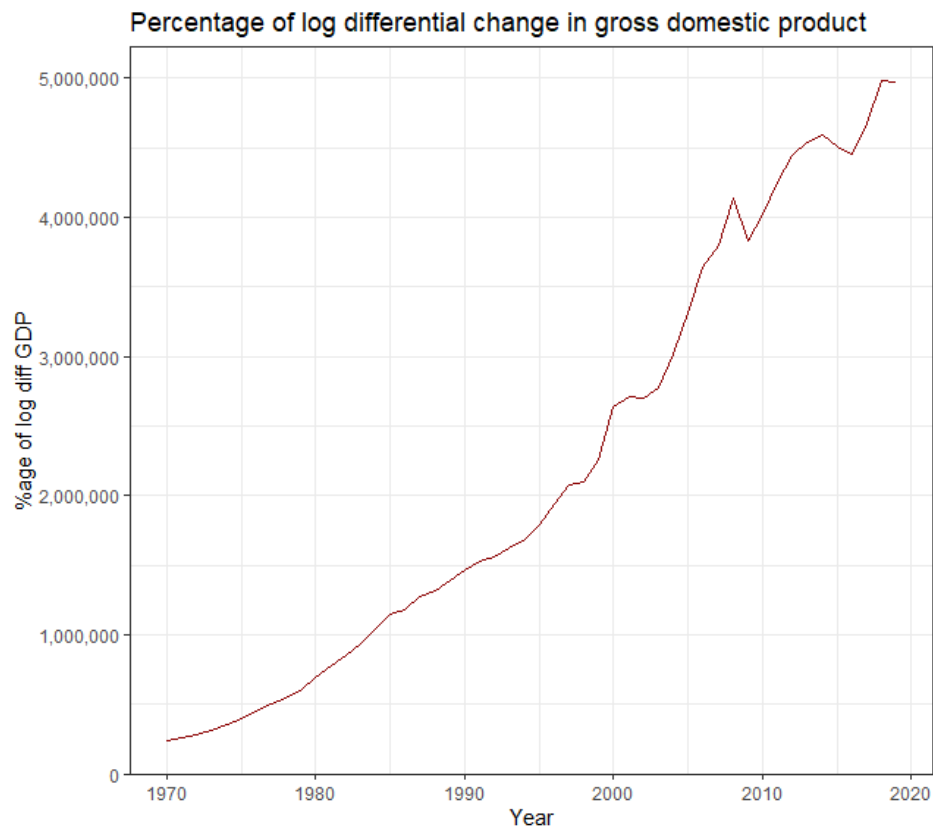
I fordelingen av prosentvis endring i bruttonasjonalprodukt er det ingen endring i grafene mens det er en estetisk endring i grafen.

### Oppgave 4

#### **R Kode:**

```
##Changes in GDP
bnp %>%
  mutate(BNP_LG1=log(BNP)) %>%
  head()
bnp %>%
  mutate(BNP_LG1=log(BNP),
         dBNP=BNP-BNP_LG1) %>%
  head()
bnp %>%
  mutate(dLGBNP=BNP-log(BNP)) %>%
  head()
bnp %>%
  mutate(prosLGBNP = 100*(BNP - log(BNP))/log(BNP)) %>%
  head()
bnp %>%
  mutate(prosLGBNP = 100*(BNP - log(BNP))/log(BNP)) %>%
  ggplot(aes(x=år, y=prosLGBNP)) +
  geom_line(color="dark red") +
  scale_y_continuous(labels = scales::comma) +
  labs(title="Percentage of log differential change in gross domestic product",
       x = "Year",
       y = "%age of log diff GDP") +
  theme_bw()
```

## Produksjon



Grafen illustrerer at den logaritmiske differensial til BNP øker med tiden. Man kan se at den er lav de første årene og øker med tiden. Denne grafen er forskjellig fra den forsinkede differensialgrafene konstruert tidligere.

### Oppgave 5

R Kode:

##Task 5

```
prosLGBNP = 100*(bnp$BNP - log(bnp$BNP))/log(bnp$BNP)
sort(prosLGBNP)
```

Output:

```
> sort(prosLGBNP)
 [1] 234425.8 258875.8 282822.2 315383.2 357964.8 401953.1 451192.7 500892.7 546002.3 595199.1 691550.3
[12] 781121.1 854686.7 938973.9 1044218.0 1146083.8 1178581.7 1271013.6 1317982.7 1393534.1 1463079.4 1528239.7
[23] 1560737.9 1626217.7 1690260.7 1795373.3 1942531.8 2078466.2 2103468.8 2259179.9 2637691.0 2698119.4 2716815.5
[34] 2777452.9 3017074.7 3317887.3 3637659.2 3803606.6 3830769.6 4021203.8 4138367.6 4257607.3 4444330.9 4451755.5
[45] 4505884.5 4541223.4 4588497.4 4679547.3 4969001.7 4987694.6
```

***Tolkning:***

Resultatene indikerer at den laveste logaritmiske differensialen til BNP er for året 1970, som er 234425,8

**Oppgave 6**

I denne koden beregnes et gjennomsnitt for et tiår, for eksempel et gjennomsnitt for 1970 enn for 1980. Til å begynne med konstrueres en variabel som viser ti ganger hvert år. Denne koden brukes deretter til å konstruere en graf som viser disse gjennomsnittene i en blå stiplet linje og en rød linje som viser etterslepet forskjell i BNP.

Grafen illustrerer at den gjennomsnittlige forsinkede forskjellen av BNP ligger nøyaktig i sentrum av den forsinkede forskjellen av BNP-datapunkter.