

# Obligatorisk oppgave 3

Amund H. Strøm

17.03.2022

## Oppgave 1

### Deloppgave 1

La  $X \sim N(5.0, 2.0)$  og finn sannsynlighetene:  
 $P(X \leq 2.0)$ ,  $P(X < 1)$ ,  $P(X > 5.5)$ .

R-kode:

```
1 a=  
2 mu=  
3 sigma=  
4 pnorm(a,mu,sigma,lower.tail=T)
```

-  $P(X \leq 2.0)$

```
> a= 2.0  
> mu= 5.0  
> sigma= 2.0  
> pnorm(a,mu,sigma,lower.tail=T)  
[1] 0.0668072
```

$$\begin{aligned} X &\sim N(\mu, \sigma) \\ P(X \leq 2.0) &\sim N(5.0, 2.0) \\ P(X \leq 2.0) &= G\left(\frac{2-5}{2}\right) \\ &= G(-1.5) \\ &= \underline{\underline{0.0668}} \end{aligned}$$

-  $P(X < 1)$

```
> a= 1.0
> mu= 5.0
> sigma= 2.0
> pnorm(a,mu,sigma,lower.tail=T)
[1] 0.02275013
```

$$\begin{aligned}
 P(X < 1) &\sim N(5.0, 2.0) \\
 P(X < 1) &= G\left(\frac{1-5}{2}\right) \\
 &= G(-2) \\
 &= \underline{\underline{0.0228}}
 \end{aligned}$$

-  $P(X > 5.5)$

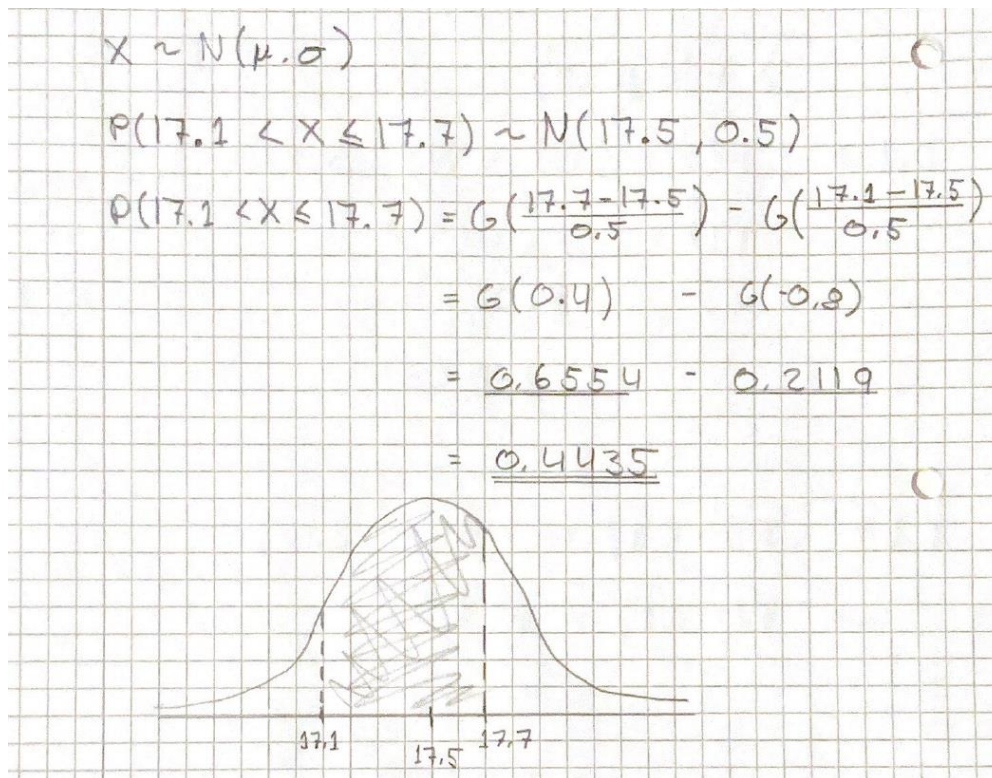
```
> a= 5.5
> mu= 5.0
> sigma= 2.0
> pnorm(a,mu,sigma,lower.tail=T)
[1] 0.5987063
```

$$\begin{aligned}
 P(X > 5.5) &\sim N(5.0, 2.0) \\
 P(X > 5.5) &= 1 - G\left(\frac{5.5-5.0}{2}\right) \\
 &= 1 - G(0.25) \\
 &= 1 - \underline{0.5987} \\
 &= \underline{\underline{0.4013}}
 \end{aligned}$$

## Deloppgave 2

- La  $X \sim N(17.5, 0.5)$  og finn:  $P(17.1 < X \leq 17.7)$ .

```
> a= c(17.1, 17.7)
> mu= 17.5
> sigma= 0.5
> pnorm(a,mu,sigma,lower.tail=T)
[1] 0.2118554 0.6554217
```



### Deloppgave 3

- La  $X_1 \sim N(8.0, 2.0)$  og  $X_2 \sim N(8.0, 2.0)$ ,  $P(X_1 + X_2 > 17)$ .

```
> a= 17  
> mu= 16  
> sigma= 4  
> pnorm(a,mu,sigma,lower.tail=T)  
[1] 0.5987063
```

$$\begin{aligned} X_1 &\sim N(8, 2) & X_2 &\sim N(8, 2) \\ \mu &= 8 + 8 & \sigma &= 2 + 2 \\ &= 16 & &= 4 \\ Y &= X_1 + X_2 \\ P(Y > 17) &= 1 - G\left(\frac{17 - 16}{4}\right) \\ &= 1 - G(0.25) \\ &= 1 - 0.5987 \\ &= \underline{\underline{0.4013}} \end{aligned}$$

## Oppgave 2

### Deloppgave 1

Forklar hvorfor gjennomsnittet av tørketider ( $\bar{X}$ ) fra  $n$  forsøk med lim B, er en god estimator for  $\mu$ .

- Hvert forsøk blir vektlagt like mye, vi kan derfor forvente at variansen kommer til å minke med antall forsøk. Det indikerer også at hvis vi gjør nok forsøk, vil variansen gå mot null.

### Deloppgave 2

Anta resultatet av  $n = 9$  forsøk ble  $\bar{x} = 5.4$  timer. Finn  $P(\bar{X} \leq 5.4)$

$$\begin{aligned}n &= 9 & SE &= \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{1.5}{\sqrt{9}} = \frac{1.5}{3} = 0.5 \\ \bar{x} &= 5.4 \\ \mu &= 6 \\ \sigma &= 1.5 \\ \bar{X} &\sim N(\mu, SE) \\ P(\bar{X} \leq 5.4) &\sim N(6, 0.5) \\ P(\bar{X} \leq 5.4) &= G\left(\frac{5.4 - 6}{0.5}\right) \\ &= G(-1.2) \\ &= \underline{\underline{0.1151}}\end{aligned}$$

### Deloppgave 3

Anta resultatet av  $n = 25$  forsøk også ble  $\bar{x} = 5.4$  timer. Finn  $P(\bar{X} \leq 5.4)$

$$\begin{aligned}n &= 25 & SE &= \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{1.5}{\sqrt{25}} = \frac{1.5}{5} = 0.3 \\ \bar{x} &= 5.4 \\ \mu &= 6 \\ \sigma &= 1.5 \\ \bar{X} &\sim N(\mu, SE) \\ P(\bar{X} \leq 5.4) &\sim N(6, 0.3) \\ P(\bar{X} \leq 5.4) &= G\left(\frac{5.4 - 6}{0.3}\right) \\ &= G(-2) \\ &= \underline{\underline{0.0228}}\end{aligned}$$