

	Navn:		Skole:	
	Klasse: 20		Dato: 22. februar 2022	Fag: Matematik A

## Opgave 283

$$T = T_0 + a \cdot e^{-Kt}$$

$$T_0 = 24$$

### Opgave A

Vi starter med at isolere  $a$  fra den generelle formel

$$\begin{aligned} T - T_0 &= a \cdot e^{-Kt} && \text{Flyt } T_0 \\ \frac{T - T_0}{e^{-Kt}} &= a && \text{Divider med } e^{-Kt} \end{aligned}$$

Vi ved at ved 8 minutter så er temperaturen 60 grader

Vi ved også at ved 0 minutter så er temperaturen 80 grader

$$\begin{aligned} a &= \frac{80 - 24}{e^{-K \cdot 0}} \\ a &= \frac{60 - 24}{e^{-K \cdot 8}} \end{aligned}$$

Nu kan vi sætte disse to formler mod hinanden

$$\begin{aligned} \frac{80 - 24}{e^{-K \cdot 0}} &= \frac{60 - 24}{e^{-K \cdot 8}} \\ \frac{80 - 24}{e^0} &= \frac{60 - 24}{e^{-K \cdot 8}} && \text{Reducer nævner til venstre} \\ \frac{56}{e^0} &= \frac{36}{e^{-K \cdot 8}} && \text{Reducer tæller} \\ 56 &= \frac{36}{e^{-K \cdot 8}} && \text{Ophæv venstre brøk} \\ 56 \cdot e^{-K \cdot 8} &= 36 && \text{Gang med } e^{-K \cdot 8} \text{ på begge sider} \\ e^{-K \cdot 8} &= \frac{36}{56} && \text{Divider med 56} \\ -K \cdot 8 \cdot \ln(e) &= \ln\left(\frac{36}{56}\right) && \text{Tag Ln på hver side} \\ -K \cdot 8 &= \ln\left(\frac{36}{56}\right) && \text{Ophøv } \ln(e) \\ K &= \frac{\ln\left(\frac{36}{56}\right)}{-8} && \text{Divider med } (-8) \\ K &= 0,05522909 && \text{Udregn} \end{aligned}$$

Nu skal vi finde  $a$

	Navn:		Skole:	
	Klasse: 20		Dato: 22. februar 2022	Fag: Matematik A

$$a = \frac{T - T_0}{e^{-K \cdot t}}$$

$$a = \frac{80 - 24}{e^{-K \cdot 0}} \quad \text{Indsæt tal}$$

$$a = \frac{80 - 24}{1} \quad \text{Reducer } e^{-K \cdot 0}$$

$$a = 56 \quad \text{Udregn}$$

### Opgave B

$$T = T_0 + a \cdot e^{-Kt}$$

$$T = 24 + 56 \cdot e^{-0,05522909 \cdot 40} \quad \text{Indsæt tal}$$

$$T = 30,1484 \quad \text{Udregn}$$

### Opgave C

Vi har lige fundet ud af at det tager cirka 40 minutter at afkøle væsken til 30 grader, i opgaven før. Så nu skal vi finde ud af hvor lang tid det tager at afkøle væsken til 70 grader, og så trække de to tal fra hinanden

$$70 = 24 + 56 \cdot e^{-0.05522909 \cdot t} \quad \text{Indsæt tal}$$

$$70 - 24 = 56 \cdot e^{-0.05522909 \cdot t} \quad \text{FLyt 24}$$

$$\frac{70 - 24}{56} = e^{-0.05522909 \cdot t} \quad \text{Divider med 56}$$

$$\frac{46}{56} = e^{-0.05522909 \cdot t} \quad \text{Udregn tæller}$$

$$\ln\left(\frac{46}{56}\right) = -0.05522909 \cdot t \cdot \ln(e) \quad \text{Ln på begge sider}$$

$$\ln\left(\frac{46}{56}\right) = -0.05522909 \cdot t \quad \text{Ophævn } \ln(e)$$

$$\frac{\ln\left(\frac{46}{56}\right)}{-0.05522909} = t \quad \text{Divider med } -0.05522909$$

$$t = \frac{\ln\left(\frac{46}{56}\right)}{-0.05522909} \quad \text{Byt sider}$$

$$t = 3,561715 \quad \text{Udregn}$$

$$t_{70 \rightarrow 30} \approx 40 - 3.56$$

$$t_{70 \rightarrow 30} \approx 36,44$$