Oppgave 1b

1	L(x):=Funksjon[1/cos(x°)+2/sin(x°), 0, 90] $\rightarrow$ $L(x) := \text{Dersom}\left[0 \leq x \leq 90, \frac{1}{\cos\left(x \frac{\pi}{180}\right)} + \frac{2}{\sin\left(x \frac{\pi}{180}\right)}\right]$
2	Ekstremalpunkt[L, 0, 90] $\approx$ $(51.56, 4.16)$

Bruker kommando Funksjon[<Funksjon>, <Start>, <Slutt>] for å tegne grafen til L(x) med 0 og 90 som henholdsvis start- og slutt-verdier. Bruker deretter kommandoen Ekstremalpunkt[<Funksjon>, <Start>, <Slutt>] for å finne bunnpunktet. Og får da punktet (51.56, 4.16). X er da 51.6° og y=4.16 viser lengden av stigen i meter.

4.16*sin(51.56°)

$\approx$ 3.26

Har formelen sin(51.56°)=(HusveggLengde)/4.16. Gjør om denne formelen med hensyn på HusveggLengde og får da omtrent HusveggLengde = 3,26 meter. Stigen rekker altså 3.26 meter høyt opp på veggen.

Oppgave 2a

Funksjon

- $D(t) = \frac{663}{100} \sin\left(\frac{43}{2500} t - \frac{139}{100}\right) + \frac{25}{2}$

Punkt

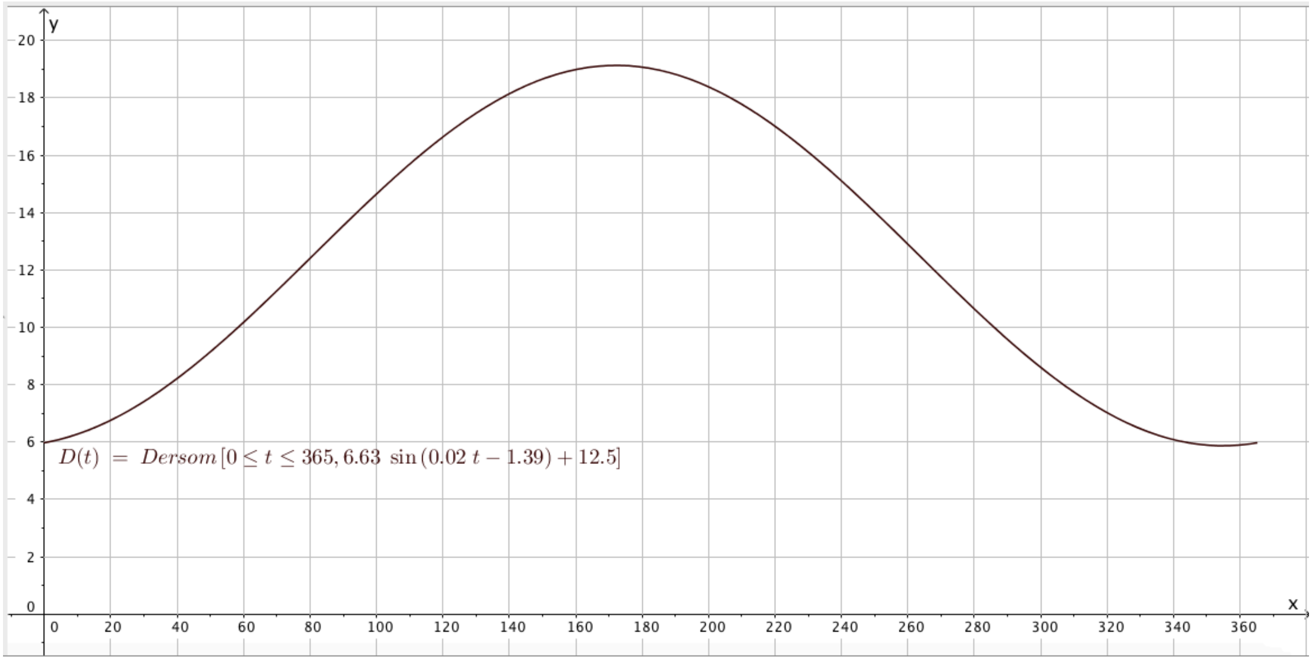
- A = (172.14, 19.13)
- B = (354.79, 5.87)

Bruker kommandoen Ekstremalpunkt[D, 0, 365] for å få frem den lengste og korteste daglengden i Bergen. Her er det bare vist den lengste og korteste daglengden gjennom det første året, men siden sinus-funksjon gir en periodisk graf så vil den lengste og korteste daglengden gjenta seg hvert år på samme dag.

<u>Lengste daglengden i Bergen er 19 timer og 7 min.</u>

<u>Korteste daglengden i Bergen er 5 timer og 52 min.</u>

Oppgave 2b



Definerer funksjon ved kommandoen D(t)=Funksjon[6.63*sin(0.0172*t-1.39)+12.5, 0, 365] hvor definisjonsmengden er x=[0,365]

Oppgave 2c

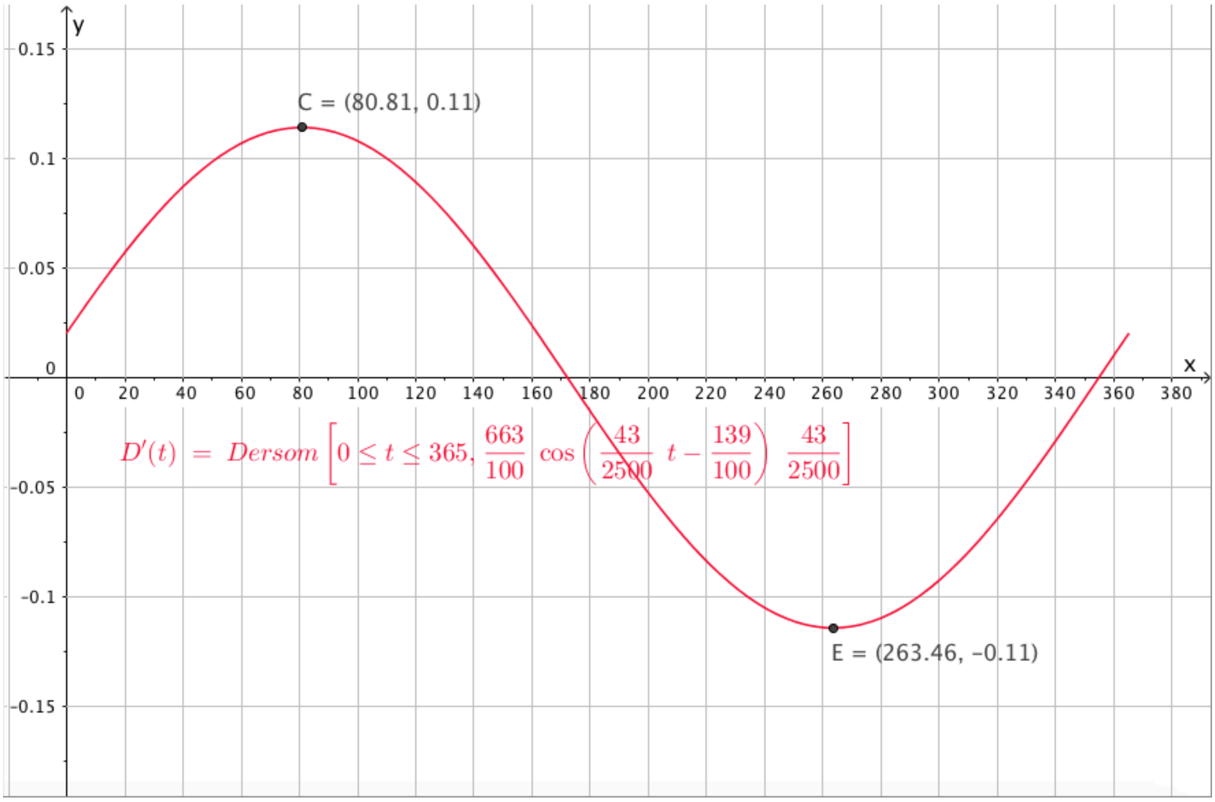
1	D(t):= Dersom[0 ≤ t ≤ 365, 6.63sin(0.0172t − 1.39) + 12.5] $\rightarrow$ $\mathbf{D(t) := Dersom\left[0 \leq t \leq 365, \frac{663}{100} \sin\left(\frac{43}{2500} t - \frac{139}{100}\right) + \frac{25}{2}\right]}$
2	D(t)=14 NLøs: $\{\mathbf{t = 250.2}\}$

Setter D(t)=14 og får t=250.2 (se rad 2).

Det betyr at 250.2 dager etter nyttår vil daglengden i Bergen være 14 timer.

Dvs. på datoen 11. September hvis vi går ut ifra at hver måned har 30 dager i seg.

Oppgave 2d



Derivere funksjon D og får D'(t) ved kommandoen Derivert[D]. Deretter bruker jeg kommandoen Ekstremalpunkt[D', 0, 365] for å få frem ekstremalpunktene til D'(t), som viser for hvilke x-verdier daglengden vokser raskest. Altså X=80.81 Det tilsvarer datoen 21.Mars, hvis vi går ut ifra at hver måned har 30 dager.

Ser på y-verdien som forteller oss hvor fort dagen øker, og ser at daglengden øker med 0.11 timer/dag, altså med omtrent 6.5 min/dag.

Oppgave 3a

1	f(x):=x^2 $\rightarrow\ f(x) := x^2$
2	A:=(a,f(a)) $\rightarrow\ A := \left(a, a^2\right)$
3	B:=(b,f(b)) $\rightarrow\ B := \left(b, b^2\right)$
4	AB(x):=Linje[A, B] $\rightarrow\ AB(x) := -a\,b + a\,x + b\,x$
5	T:=IntegralMellom[AB, f, a, b] $\rightarrow\ T := \dfrac{-a^3 + 3\,a^2\,b - 3\,a\,b^2 + b^3}{6}$
6	T Faktoriser: $-\dfrac{(a-b)^3}{6}$

Definerer f(x), og punkt A og B. (Se rad 1,2, 3). Deretter definerer jeg linjen gjennom AB(Se rad 4), som en funksjon av x → AB(x).

Deretter bruker jeg kommandoen IntegralMellom[<Funksjon>, <Funksjon>, <Start>, <Slutt>] og setter x=a og x=b som start og slutt verdier. Får da et faktorisert uttrykk for arealet av T uttrykt ved a og b.(se rad 6).

Oppgave 3b

5	T:=IntegralMellom[AB, f, a, b] $\rightarrow\ \mathbf{T} := \frac{-a^3 + 3a^2 b - 3ab^2 + b^3}{6}$
6	C:=ByttUt[(c,f(c)), c, ((a+b)/2)] $\rightarrow\ \mathbf{C} := \left(\frac{a+b}{2}, \frac{a^2 + 2ab + b^2}{4}\right)$
7	AC(x):=Linje[A, C] $\rightarrow\ \mathbf{AC(x)} := -\frac{1}{2}a^2 - \frac{1}{2}ab + \frac{3}{2}ax + \frac{1}{2}bx$
8	CB(x):=Linje[C, B] $\rightarrow\ \mathbf{CB(x)} := -\frac{1}{2}b^2 - \frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}ax + \frac{3}{2}bx$
9	S_1:=IntegralMellom[AC, f, a, (a+b)/2] $\rightarrow\ \mathbf{S_1} := \frac{-a^3 + 3a^2 b - 3ab^2 + b^3}{48}$
10	S_2:=IntegralMellom[CB, f, ((a+b)/2), b] $\rightarrow\ \mathbf{S_2} := \frac{-a^3 + 3a^2 b - 3ab^2 + b^3}{48}$
11	S:=T-(S_1+S_2) $\rightarrow\ \mathbf{S} := -\frac{1}{8}a^3 + \frac{1}{8}b^3 - \frac{3}{8}ab^2 + \frac{3}{8}a^2 b$
12	(-1) / 8 a³ + 1 / 8 b³ - 3 / 8 a b² + 3 / 8 a² b Faktoriser: $-\frac{(a-b)^3}{8}$

Har fra oppgave a) arealet av området T. Definere deretter punktet C. Bruker punktene A, B og C til å definerer linjer gjennom henholdsvis AC og CB, og skriver dem som funksjoner av x (se rad 6, 7, 8). Bruker deretter kommando for integralMellom for å regne ut arealet av de 2 områdene(S_1 og S_2) som ikke er felles i området T og S (se rad 9, 10). Altså områdene mellom AC(x) og f, og CB(x) og f.

Har da at S =T- (S_1 + S_2). Altså at arealet av trekant ACB er areal T subtrahert med S_1 og S_2. (Se rad 11)

<u>Får da at S= 1/8*(-(a-b)^3</u>). (Se rad 12) Dette kan gjøres om til <u>S=1/8*(b-a)^3.</u>

Dette er arealet vi skulle vise.

Oppgave 3c

13	Forholdet:=T/S → **Forholdet** $:= \frac{4}{3}$

Har definert område T og S fra tidligere oppgaver.

Skriver inn T/S og det gir oss forholdet 3/4.

Oppgave 4b

1	Y(t):=LøsODE[y' =0.0006 (1200−y),y,t,(0, 1)] ≈ $\mathbf{Y(t) := -1199\, e^{-0t} + 1200}$
2	Y(t) = 600 Løs: $\left\{ t = -\frac{5000}{3} \ln\left(\frac{600}{1199}\right) \right\}$
3	{t = (-5000) / 3 ln(600 / 1199)} ≈ $\{t = 1153.86\}$

Løser differensiallikningen y'=0.0006*(1200-y) med initialbetingelsen (0,1). Får da funksjonen Y(t). Løser likningen Y(t)=600 for å å finne tid t når 600 personer(halve bygden) vet om ryktet. Får da at t=1152.86.

Dvs. at etter rundt 1152 dager og 20 timer så vil halve bygda kjenne til ryktet.