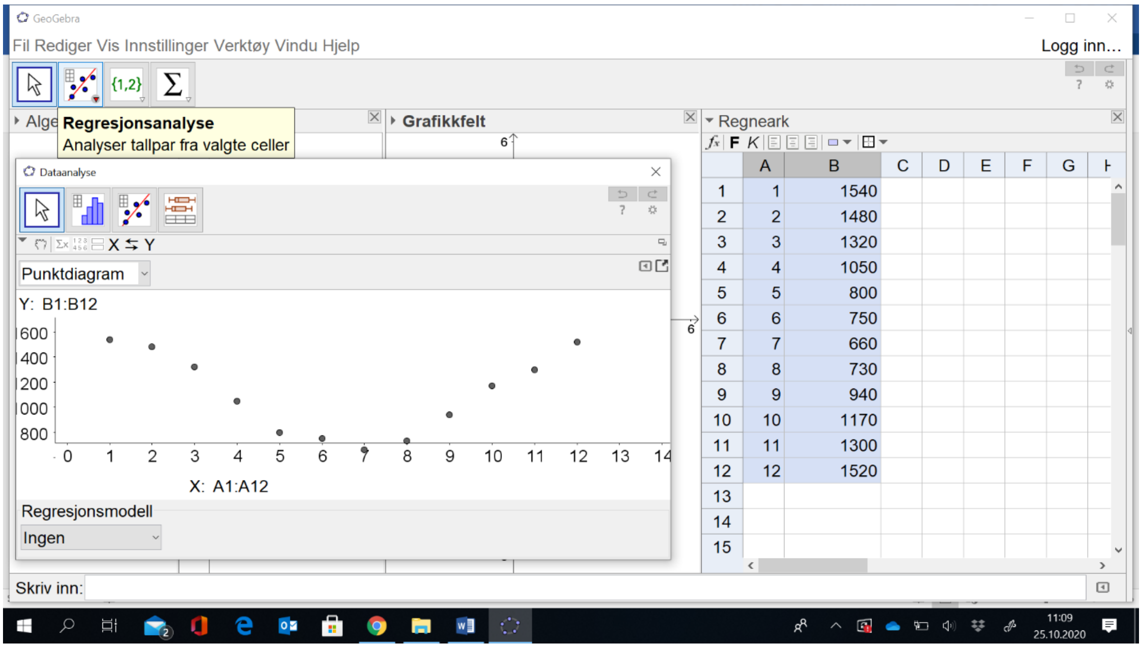
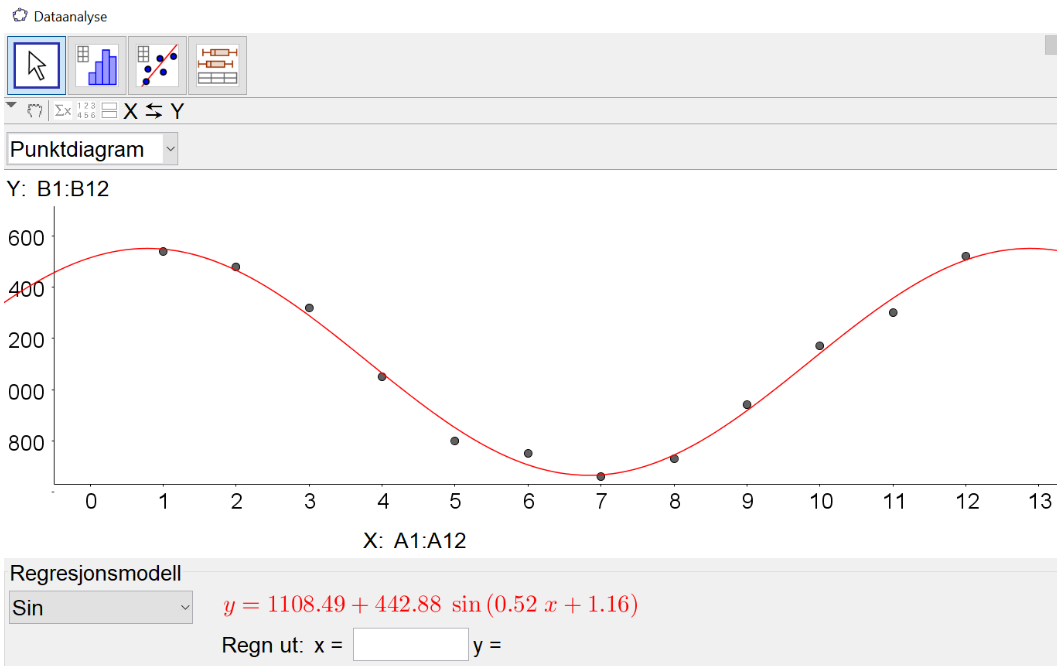
Eksamen R2- Vår 2020
DEL 2

Oppgave 1 (8 poeng)

Legger inn verdiene i regnearket i Geogebra og gjennomføerr regresjonsanalyse. Velger sinusfunksjonen som regresjonsmodell.





Den trigonometriske funksjonen som passer best med informasjonen i tabellen er :

$\underline{f(x) = 442{,}9 \sin(0{,}52\,x + 1{,}16) + 1108{,}5}$

b)

CAS

1. f(t):=1300+730 sin(0.52 t+1.07)

$\rightarrow f(t) := 730 \sin\left(\frac{13}{25} t + \frac{107}{100}\right) + 1300$

2. F(t):=Funksjon[f(t), 0, 12]

$\rightarrow F(t) := \text{Dersom}\left[0 \le t \le 12, 730 \sin\left(\frac{13}{25} t + \frac{107}{100}\right) + 1300\right]$

3. d(t):=f'(t)

$\rightarrow d(t) := \frac{1898}{5} \cos\left(\frac{13}{25} t + \frac{107}{100}\right)$

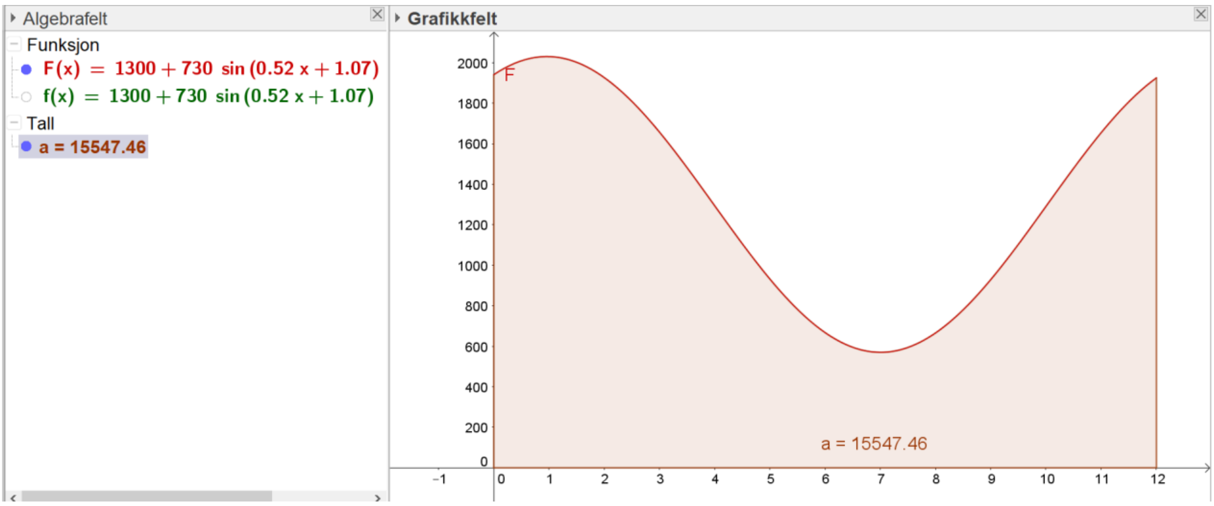
4. Ekstremalpunkt[d, 6, 12]

$\approx (10.03, 379.6)$

<u>Dvs. energiforbruket øker raskest i oktober (t=10.03 -> måned nr.10).</u>

c) Løste denne grafisk,, da det ble problemer i CAS.

Arealet mellom grafen og x-aksen (integralet) viser den totale energiforbruket for hele 2019.



<u>Årlig forbruk er altså ca. 15 547 kWh</u>

d)

Årlig energikostnad :

Definerer funksjonen K(x)=p(x)*f(x) (=kr/kWh * kWh)

CAS

1 p(x):=0.85+0.17 sin(0.52x+1.07)

$$\rightarrow\ p(x) := \frac{17}{100} \sin\left(\frac{13}{25} x + \frac{107}{100}\right) + \frac{17}{20}$$

2 f(x):=1300+730 sin(0.52 x+1.07)

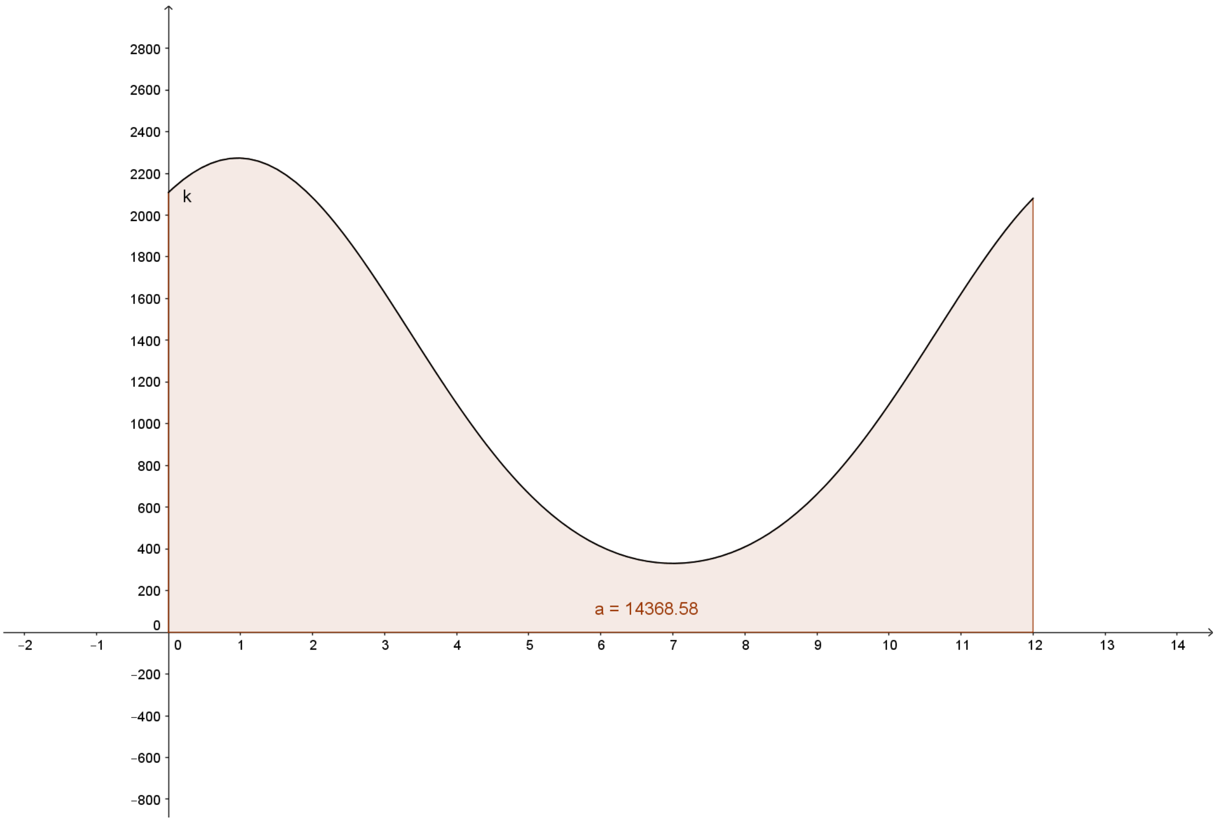
$$\rightarrow\ f(x) := 730 \sin\left(\frac{13}{25} x + \frac{107}{100}\right) + 1300$$

3 K(x):=p(x)*f(x)

$$\rightarrow\ K(x) := \frac{1241}{10} \sin^2\left(\frac{1}{100} (52 x + 107)\right) + \frac{1683}{2} \sin\left(\frac{1}{100} (52 x + 107)\right) + 1105$$

Tar integralet for å finne den totale kostnaden.

Gjorde dette i den grafiske delen siden det ble problemer i CAS.



<u>Den årlige energikostnaden er ca. 13 941 kr</u>

Oppgave 2 (8 poeng)

M(x) er massen som er igjen av radioaktivt stoff.

x er tiden i timer

a) Dersom endringen i massen er proporsjonal med massen får vi M’(x)=k M(x) . der k er proporsjonalitetskonstanten.

k<0, fordi M’(t) er negativ (massen synker) og M(t) ikke er negativ (massen kan ikke være negativ).

b) t = 0 : M(0)=100 mg

t = 6 : M(6)=97 mg

Løser differensiallikningen y’=k*y med den ene initialbetingelsen

Finner k ved å sette inn den andre initialbetingelsen.

CAS

1	LøsODE[y'=k y,(0,100)]
	→ $y = 100\ e^{kx}$
2	Løs[97=100 *e* ^(k*6)]
	≈ $\{k = -0.005\}$
3	M(x):=100 *e* ^(-0.005 x)
	≈ $M(x) := 100\ e^{-0.005x}$

c) Massen til det radioaktive stoffet er 2 mg etter ca. 782 timer (ca 33 dager)

5	Løs[M=2]
	≈ $\{x = 782.405\}$

d) Endringen i massen er -0,2 etter ca. 183 timer (ca 7,5 dager), og da altså ikke lenger helseskadelig.

NB! Negativ fordi massen synker.

4	Løs[M'(x)=-0.2]
	≈ $\{x = 183.258\}$

Oppgave 3 (6 poeng)

Første runde på rullen	:	$5\,\pi$
2.runde	:	$(5+0.03)\pi = 5{,}03\,\pi$
t-te runde	:	$a_n = (5+n\cdot 0.03)\pi$
sum lengde n runder	:	$s_n = \frac{a_1+a_n}{2}\cdot n$

a) Når det er 50 runder igjen er det ca.903 cm,

altså ca. 9 meter, papir på rullen.

	CAS
1	a_1:=5 pi $\rightarrow\ a_1 := 5\,\pi$
2	a(x):=(5+0.03 x)*pi $\rightarrow\ a(x) := \pi\left(\frac{3}{100}x+5\right)$
3	s(x):=(a_1+a(x))/2 * x $\rightarrow\ s(x) := \frac{3}{200}\pi x^2 + 5\,\pi\,x$
4	s(50) $\rightarrow\ \frac{575}{2}\pi$
5	575 / 2 π $\approx\ 903.21$

b) Diameteren D(x)=5+0.03 x=20 cm

Da er det 500 runder med papir på rullen

Og dette tilsvarer 19635 cm, altså 196,35 meter, papir igjen på rullen.

6	D(x):=5+0.03 x $\approx\ D(x) := 0.03\,x+5$
7	Løs[D(x)=20] $\approx\ \{x = 500\}$
8	s(500) $\approx\ 19634.95$

c) Når det er 500 meter igjen på rullen er s(x)=500

det tilsvarer 877 runder med papir

som gir oss en diameter på 31,3 cm

9	Løs[s(x)=50000] $\approx\ \{x = -1210.13, x = 876.79\}$
10	D(877) $\approx\ 31.31$

Oppgave 4 (2 poeng)

Definerer punktene

Definerer planet gjennom A, B og C

Og linja gjennom A og D

Punktet S ligger på linja l

Avstand fra S til planet = 8

Finner da mulige t-verdier

Mulige koordinater til S :

S1=(-13,-15,-2)

S2=(11,13,6)

CAS	
1	A:=(-1,-1,2) → $A := (-1, -1, 2)$
2	B:=(3,4,-1) → $B := (3, 4, -1)$
3	C:=(5,3,1) → $C := (5, 3, 1)$
4	D:=(5,6,4) → $D := (5, 6, 4)$
5	α:=Plan[A,B,C] → $\alpha := x - 2y - 2z = -3$
6	l:=Linje[A, D] → $\ell: \ y = (-1, -1, 2) + \lambda \ (6, 7, 2)$
7	S:=(-1+6t,-1+7t,2+2t) → $S := (6t - 1, 7t - 1, 2t + 2)$
8	Løs(Avstand[S, α]=8) → $\{t = -2, t = 2\}$
9	ByttUt[S, t, -2] → $(-13, -15, -2)$
10	ByttUt[S, t, 2] → $(11, 13, 6)$