① $f(x) = 2x^3 + 4x^2$

$\underline{f'(x) = 6x^2 + 8x}$

② $a = \frac{9-1}{7-3} = \frac{8}{4} = 2 \quad b = y - ax = 1 - 2 \cdot 3 = -5$

Forskrift: $\underline{f(x) = 2 \cdot x - 5}$

③ $F(x) = 6 \cdot \frac{1}{3} x^3 + k = 2x^3 + k$

Grafen for $F(x)$ går gennem $P(1,10)$ dvs.

$10 = 2 \cdot 1^3 + k \Leftrightarrow 10 = 2 + k \Leftrightarrow k = 8$

Altså: $\underline{F(x) = 2x^3 + 8}$

④ Forstørrelsesfaktor: $F = \frac{27}{18} = \frac{3}{2}$

$|DF| = 14 \cdot \frac{3}{2} = \underline{\underline{21}}$

⑤ a er bestemmende for om parablen er glad eller sur.

P: parablen er glad dvs. $a > 0$

Q: parablen er sur dvs. $a < 0$

c er bestemmende for skæringspunktet på y-aksen.

P: $c > 0$

Q: $c < 0$

d angiver antallet af nulpunkter:

P: Da ingen nulpunkter er $d < 0$

Q: Da to nulpunkter er $d > 0$.

⑥ Potensfunktion.

a) $a = \dfrac{\log\left(\frac{y_2}{y_1}\right)}{\log\left(\frac{x_2}{x_1}\right)} = \dfrac{\log\left(\frac{96}{12}\right)}{\log\left(\frac{4}{2}\right)} = \underline{\underline{3}}$

$b = \dfrac{y_1}{x_1^{a}} = \dfrac{12}{2^3} = \underline{\underline{\dfrac{3}{2}}}$

⑦ Eksponentiel funktion. Diabetikere.

a) 7,1% svarer til en fremskrivningsfaktor $\left(\frac{7,1}{100}+1=\right)$ 1,071.

$\underline{f(x) = 113\,570 \cdot 1{,}071^x}$, hvor x er antal år efter 1996 og f(x) er antallet af diabetikere.

b) Fordoblingstiden

$T_2 = \dfrac{\log 2}{\log a} = \dfrac{\log 2}{\log 1{,}071} = 10{,}105$

⑧ Linear funktion. Marathon.

a) Linear regression $a = -8{,}188 \approx \underline{\underline{-8{,}2}}$

$b = 7688{,}57 \approx \underline{\underline{7689}}$

dvs. $W(t) = -8{,}2 \cdot t + 7689$

hvor t er antal år efter 1981 og W(t) er verdensrekorden i sek.

b) Hvert år reduceres verdensrekorden med 8,2 sek.

$7200 = -8{,}2 \cdot t + 7689 \Leftrightarrow t = 59{,}7$ (beregnet uden afrunding af a og b)

dvs. <u>i løbet af 2040</u> kan man forvente at en maraton løbes på under 7200 sek.

⑨

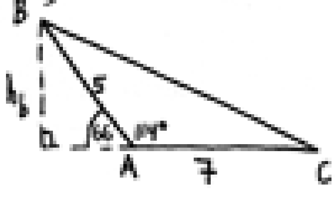
a) Cosinusrelationerne:

$|BC| = \sqrt{5^2+7^2-2\cdot 5\cdot 7\cdot \cos 114} = \underline{10{,}1}$

Sinusrelationen:

$\dfrac{\sin B}{7} = \dfrac{\sin 114}{10{,}1} \Leftrightarrow \sin B = \dfrac{7\cdot \sin 114}{10{,}1} = 0{,}6317$

Der er to løsninger for B nemlig $\angle B = \begin{cases} 39{,}2 \\ 140{,}8 \end{cases}$, men da vinkelsummen i en trekant er 180° og $\angle A = 114°$ så er $\angle B \underline{\underline{= 39{,}2°}}$



b) $h_b = 5 \cdot \sin 66° = \underline{\underline{4{,}6}}$

$A = \frac{1}{2} \cdot 4{,}6 \cdot 7 = 15{,}987 \approx \underline{16}$

⑩ Befolkningstal. Gedser.

a) Størst for $f'(x)=0$

$$f'(x) = -0{,}328x + 18{,}9 = 0 \Leftrightarrow x = 57{,}6$$

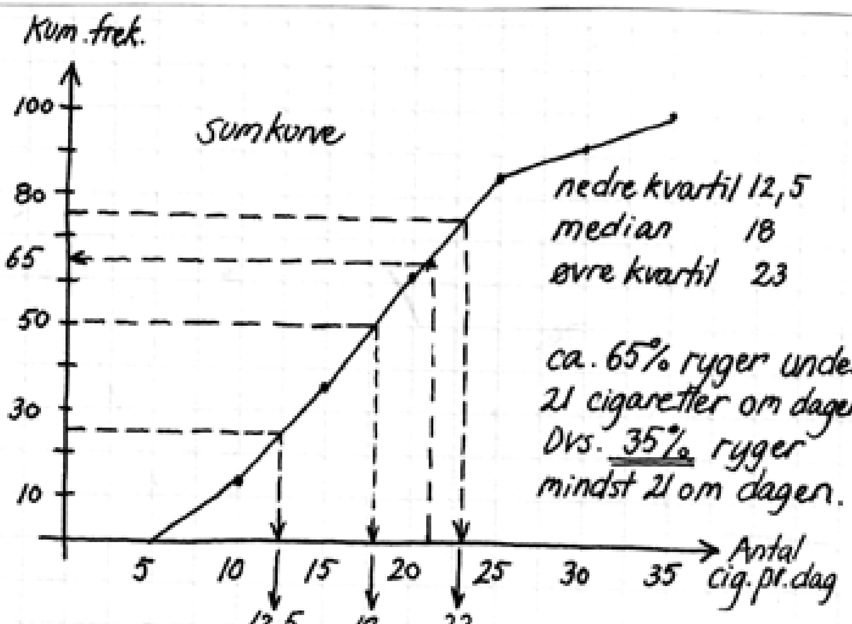
dvs. i løbet af 1957 toppede befolkningstallet.

$$200 = -0{,}164x^2 + 18{,}9x + 710 \Leftrightarrow x = \begin{cases} -22{,}6 \\ 137{,}8 \end{cases}$$

Da man ser på årene efter 1900 fås at befolkningstallet bliver 200 i løbet af 2037

⑪ Statistik

Antal	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
Hyppigh.	74	119	127	129	32	50
Frekvens	13,9%	22,4%	23,9%	24,3%	6,0%	9,4%
Kum. frek.	13,9%	36,3%	60,3%	84,6%	90,6%	100%



nedre kvartil 12,5
median 18
øvre kvartil 23

ca. 65% ryger under 21 cigaretter om dagen.
Dvs. 35% ryger mindst 21 om dagen.

⑫ Bakterier.

$$M'(t) = 120120 \cdot (1{,}16649)^t$$

$$M'(18) = 1920789 \text{ bakterier/time.}$$

Tallet fortæller at efter 18 timer vokser antallet af bakterier med 1920789 bakterier/time.

(13) $f'(x) = x^4 - x^3 - 3x^2 + 5x - 2$

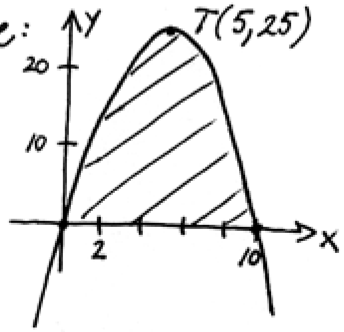
$f'(x) = 0 \Leftrightarrow x = \begin{cases} -2 \\ 1 \end{cases}$

x	-3	-2	0	1	2
f'	64	0	-2	0	4

Grafen for f er
voksende i intervallet $]-\infty;-2]$
og $[1;\infty[$
og aftagende i intervallet $[-2;1]$
med lokalt minimum i $x=1$ og
lokalt maximum i $x=-2$.

(14a)
a) $f(x) = x(10-x) = -x^2 + 10x$

Skitse:



$A_M = \int_0^{10} -x^2 + 10x \, dx$
$= \underline{\underline{166,667}}$

b) $100 = \int_0^k -x^2 + kx \, dx$

Løses på lommeregner
solve$(100 = \int(-x^2 + x \cdot k, x, 0, k), k)$
heraf fås $k = \underline{\underline{8,43}}$

(14b) Optimering.

a) $|AP| = \sqrt{40^2 + x^2}$ (pythagoras)

$|PB| = \sqrt{33^2 + (46-x)^2}$ (pythagoras)

b)
Prisen:

$P = 50 \cdot \sqrt{40^2 + x^2} + 60 \cdot \sqrt{33^2 + (46-x)^2}$

$P'(x) = 0 \Leftrightarrow \frac{60(x-46)}{\sqrt{x^2 - 92x + 3205}} + \frac{50 \cdot x}{\sqrt{x^2 + 1600}} = 0$

$\Leftrightarrow x = 28,03$

x	20	$28,03$	30
f'	$-14,8$	0	$3,8$

Heraf ses at der er tale om minimum for $x = 28,03$

Den billigste pris beregnes $P(28,03) = 4696,7$
Dvs. ca. $\underline{\underline{4697 \text{ mio. kroner}}}$