Årsprøver 1.g

x-klasserne

Gammel Hellerup Gymnasium

Oktober 2021 ; Michael Szymanski ; mz@ghg.dk

Indholdsfortegnelse

Årsprøve 1.x 2021

Delprøve 1

Opgave 1: Løs ligningerne og uligheden

a) $-3x+16=7\cdot(2x-7)$; $G=\mathbb{R}$

b) $\frac{2}{5}\cdot(3x-7)+1=-4x$; $G=\mathbb{R}$

c) $7x+9\geq 6\cdot(4x-5)$; $G=\mathbb{R}$

Opgave 2: Reducér udtrykkene

a) $(3a+b)^2-6a\cdot(a+b)+(a+b)\cdot(a-b)$

b) $-(2x-3y)^2+4x\cdot(x-3y-1)-(y^2-4x)$

Opgave 3: Givet er mængderne $A=\{a,f,h,p\}$, $B=\{b,f,r\}$ og $C=\{c,r,s\}$

a) Bestem $A\cup B$

b) Bestem $A\cap C$

Opgave 4: En ret linje *l* går gennem punkterne $P(-6,7)$ og $Q(18,-1)$.

a) Bestem en ligning for den rette linje *l*.

Opgave 5: Løs nedenstående andengradsligning

a) $3x^2-5x+2=0$; $G=\mathbb{R}$

Opgave 6: Reducér udtrykkene

a) $\frac{a^{11}\cdot a^{14}\cdot a}{\left(a^4\right)^3}$

b) $\frac{\left(3b^2\right)^3\cdot(2b)\cdot\left(7b^2\right)}{\left(\left(3b^2\right)\cdot\left(7b^3\right)\right)^2}$

Opgave 7: a) Omskriv brøken $\frac{48}{7}$ til periodisk uendelig decimalbrøk (dvs. formen $4,\overline{7133258}$)

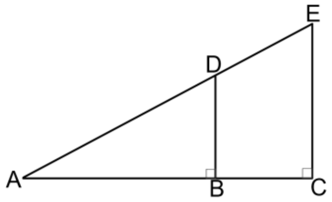
Opgave 8: Udregn eller reducér udtrykkene

a) $4+5\cdot 2^3-\sqrt{6^2+8^2}$

b) $-2x\cdot\left(-5x^2yz^3\right)\cdot\left(-4xy^5z\right)\cdot\left(x^2z\right)\cdot(10xyz)^3$

Opgave 9: På nedenstående figur ses trekanterne *ABD* og *ACE*, der deler vinkelspidsen *A*, og begge indeholder en ret vinkel – henholdsvis *B* og *C*.

Det oplyses, at $|AE|=17$, $|AB|=10$ og $|BC|=5$.



a) Bestem $|CE|$

b) Bestem $|BD|$

Opgave 10: Udregn nedenstående potens og rod

a) $64^{\frac{5}{6}}$

b) $\sqrt[-\frac{2}{3}]{\frac{9}{25}}$

Opgave 11: Løs ligningerne

a) $|11x-7|=16$; $G=\mathbb{R}$

b) $x\cdot(x+3)\cdot(x^2+3x-40)\cdot(7x^2-5x+3)=0$; $G=\mathbb{R}$

Opgave 12: Det oplyses, at *x* er ligefrem proportional med *y*.

a) Udfyld skemaet (vis som altid også udregningerne).

x	**6**	**10**	
y	**42**		**84**

Opgave 13: En ret linje *l* har hældningen 7 og går gennem punktet $P(-5,4)$.

a) Bestem en ligning for den rette linje *l*.

Opgave 14: Reducér nedenstående brøker

a) $\dfrac{4x^2y-6xy^2}{2xy}$

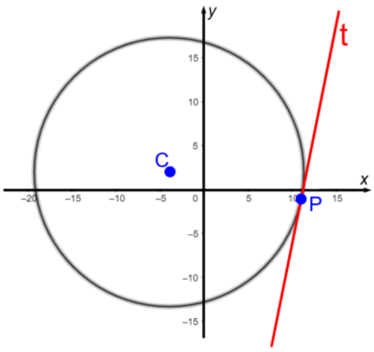
b) $\dfrac{12a^2b-20ab^2}{9a^2-30ab+25b^2}$

Opgave 15: En hyperbel h_1 er givet ved ligningen $x\cdot y=k$, hvor *k* er en konstant. Hyperblen h_1 går gennem punktet $P(7,13)$.

a) Bestem *k*.

b) Bestem en ligning for den hyperbel h_2, der er en parallelforskydning af hyperblen h_1 med 5 til højre parallelt med *x*-aksen og 8 nedad parallelt med *y*-aksen.

Opgave 16: En cirkel har centrum i $C(-4,2)$, og punktet $P(11,-1)$ ligger på cirklen.



a) Bestem en ligning for den tangent *t* til cirklen, der rører cirklen i punktet *P*.

Opgave 17: a) Løs ligningen $x^6-x^4=0$; $G=\mathbb{R}$

Opgave 18: Løs ligningerne

a) $x^2-11x+10=0$; $G=\mathbb{R}$

b) $(10^t)^2-11\cdot10^t+10=0$; $G=\mathbb{R}$

Delprøve 2

Opgave 19: De rette linjer *l* og *m* er givet ved ligningerne

$$l:\ y=-\frac{1}{3}x+12 \quad ;\ G=\mathbb{R}^2$$

$$m:\ y=\frac{2}{5}x-7 \quad ;\ G=\mathbb{R}^2$$

a) Bestem den spidse vinkel, som linjen *l* danner med førsteaksen.

b) Bestem den stumpe vinkel, som linjerne *l* og *m* danner med hinanden.

c) Bestem den spidse vinkel, som linjen *m* danner med **andenaksen**.

Opgave 20: a) Løs ligningen $5\cdot\sin(3x+1)-8=-7$; $G=[0,\pi]$

Opgave 21: Nedenstående tabel angiver antallet af daglige corona-dødsfald i Tjekkiet registreret på samme ugedag med en uges mellemrum begyndende 16. marts 2021.

Ugenummer	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Antal daglige dødsfald	236	206	176	121	83	70	56	35	31	20

Med god tilnærmelse kan antallet *N* af daglige dødsfald på den pågældende ugedag beskrives som en funktion af tiden *t* (målt i antal uger efter 16. marts) med forskriften

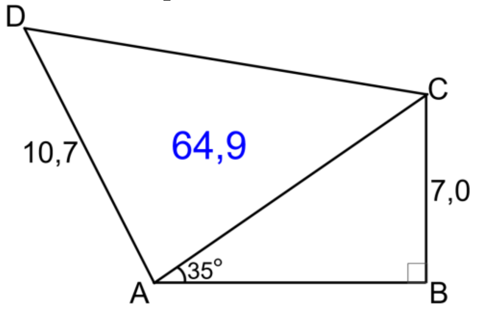
$$N(t)=b\cdot a^t$$

a) Bestem konstanterne *a* og *b*.
b) Bestem det ifølge modellen forventede antal daglige dødsfald 13 uger efter 16. marts.
c) Bestem halveringstiden for antallet af daglige dødsfald ifølge modellen.

Opgave 22: I firkanten *ABCD* er vinkel *B* ret, og hjørnerne *A* og *C* er forbundet, så der dannes to trekanter *ABC* og *ACD*.

Det oplyses, at $\angle BAC=35°, |BC|=7,0$, $|AD|=10,7$ samt at arealet af trekant *ACD* er 64,9.

Desuden oplyses det, at $\angle CAD$ er spids.



a) Bestem $|AC|$
b) Bestem $\angle CAD$
c) Bestem $|CD|$

Årsprøve 1.x 2020

Opgave 1: Mængderne A og B er givet ved

$$A = \{-5, 3, 11\}$$
$$B = \{7, 11, 19\}$$

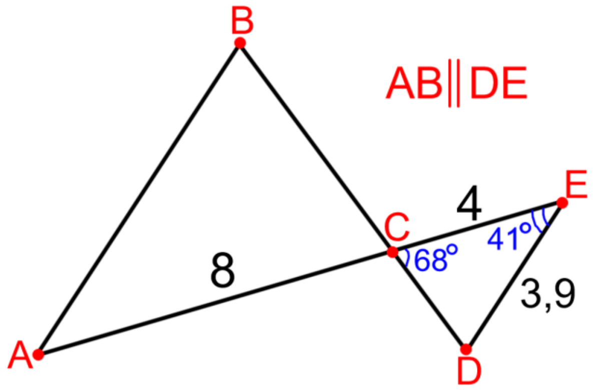
a) Bestem $A \cap B$.

b) Bestem $A \cup B$.

Opgave 2: Reducér udtrykket $(3s+4t)\cdot(t-s)-(s-2t)^2+4s^2$

Opgave 3: Løs ligningen $x^2-11x+28=0 \quad ; \quad G=\mathbb{R}$

Opgave 4: Linjestykkerne AB og DE er parallelle og er placeret således, at når punkt A forbindes med punkt E og punkt B med punkt D, dannes to ensvinklede trekanter ABC og CDE.
Det oplyses, at $|AC|=8, |CE|=4, |DE|=3{,}9, \angle DCE=68°$ og $\angle CED=41°$.



a) Bestem $\angle B$.

b) Bestem $|AB|$.

Opgave 5: Bestem koordinatsættet for toppunktet for parablen givet ved ligningen

$$y=-3x^2+x-5 \quad ; \quad G=\mathbb{R}^2$$

Opgave 6: Reducér følgende udtryk

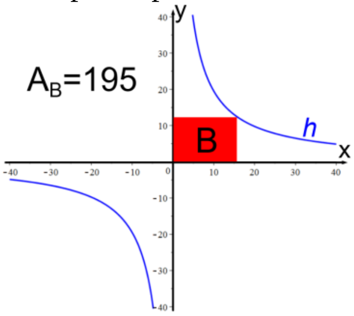
a) $$\frac{a^3\cdot(a^2)^5}{a^0\cdot a^7}\cdot a$$

b) $$\frac{-10x^2-15xy}{4x^2+9y^2+12xy}$$

Opgave 7: Løs ligningen $\frac{1}{5}\cdot(2x-3)+4x=7 \quad ; \quad G=\mathbb{R}$

Opgave 8: *x* og *y* er omvendt proportionale, og *h* er den hyperbel, der er det geometriske sted for de punkter, der er givet ved sammenhængen mellem *x* og *y*.

Et rektangel *B* er konstrueret ud fra et punkt på andenaksen ved at gå vandret ud til et punkt på hyperblen og derfra lodret til et punkt på førsteaksen. Arealet af rektanglet *B* er 195.



a) Udfyld tabellen

x	**3**	
y		**15**

Opgave 9: Løs ligningssystemet $\begin{array}{c} 4x+3y=9 \\ 2x+5y=29 \end{array}$; $G=\mathbb{R}\times\mathbb{R}$

Opgave 10: Udregn følgende udtryk

a) $2\cdot 3^2+7$

b) $125^{\frac{4}{3}}$

Opgave 11: Løs ligningen $|7x+5|=24$; $G=\mathbb{R}$

Opgave 12: En cirkel er givet ved ligningen

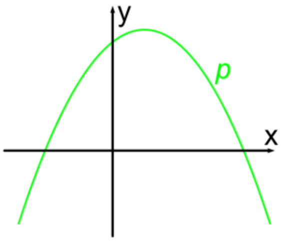
$$(x+3)^2+(y-7)^2=20 \quad ; \quad G=\mathbb{R}^2$$

Punktet $P(1,5)$ ligger på cirklen.

a) Bestem en ligning for den tangent til cirklen, der går gennem punktet *P*.

Opgave 13: Parablen *p*, der er indtegnet i koordinatsystemet nedenfor, er givet ved ligningen

$$y=a\cdot x^2+b\cdot x+c \quad ; \quad G=\mathbb{R}^2$$



a) Bestem fortegnene for *a*, *b*, *c* og diskriminanten *d*.

Opgave 14: En hyperbel *h* er givet ved ligningen

$$h: \quad x^2-3xy+y=7 \quad ; \quad G=\mathbb{R}^2$$

a) Bestem en ligning for den hyperbel h_1, der fremkommer ved at parallelforskyde hyperblen *h* med 5 enheder vandret til højre og 6 enheder lodret ned.

Opgave 15: En plan α i rummet er givet ved ligningen

$$\alpha: \quad 5x-3y+8z+24=0 \quad ; \quad G=\mathbb{R}\times\mathbb{R}\times\mathbb{R}$$

a) Bestem koordinatsættet til planens skæringspunkt med *z*-aksen.

b) Bestem en ligning for den rette linje, der udgør skæringen mellem planen α og *xy*-planen.

Opgave 16: Bestem koordinatsættene til skæringspunkterne mellem parablen *p* og linjen *l* givet ved ligningerne

$$p: \quad y=x^2-6x+7 \quad ; \quad G=\mathbb{R}^2$$

$$l: \quad y=x-3 \quad ; \quad G=\mathbb{R}^2$$

Opgave 17: En cirkel er givet ved ligningen $x^2-12x+y^2+16y+51=0$; $G=\mathbb{R}\times\mathbb{R}$

a) Bestem afstanden (dvs. den korteste afstand) mellem origo og cirkelperiferien.

Delprøve 2 kl. 9.00 – 13.00

Opgave 18: Løs ligningen $4,2\cdot\sin(x)+5,9=2,8 \quad ; \quad G=[0,3\pi]$

Opgave 19: Bestem den spidse vinkel mellem linjerne *l* og *m* givet ved ligningerne

$$l: \quad y=4x+8 \qquad ; \quad G=\mathbb{R}^2$$
$$m: y=-\frac{1}{3}\cdot x+13 \qquad ; \quad G=\mathbb{R}^2$$

Opgave 20: I tabellen nedenfor er angivet antallet *A* af registrerede danske COVID-19-dødsfald (målt som gennemsnittet pr. døgn de seneste fire døgn) til tiden *t* (målt i antal døgn efter 17. marts 2020).

t	0	4	8	12	16
A	1	2,25	5,25	9,5	15,5

Det antages, at antallet *A* som funktion af tiden *t* kan beskrives ved modellen

$$A(t)=b\cdot a^t$$

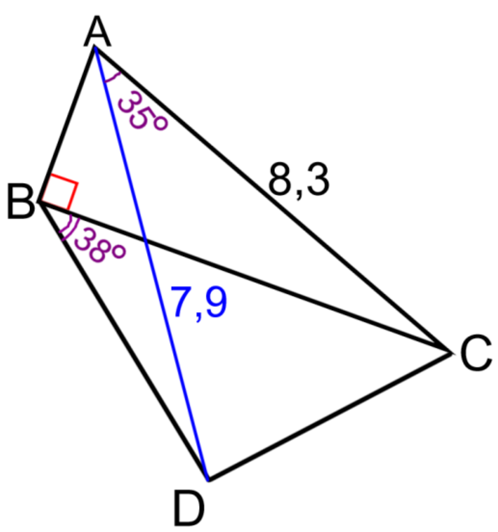
a) Bestem konstanterne *a* og *b*.

b) Hvor mange registrerede danske COVID-19-dødsfald ville der den 11. juni 2020 (svarende til $t=86$) have været i gennemsnit pr. døgn de seneste fire døgn, hvis udviklingen havde fulgt modellen (kommentér resultatet)?

c) Bestem den fordoblingstid for registrerede danske COVID-19-dødsfald som modellen forudsiger.

Opgave 21: Firkanten *ABDC* er sat sammen af trekant *BCD*, hvor $\angle CBD=38°$, og den retvinklede trekant *ABC* med den rette vinkel *B* og $|AC|=8,3$.

Linjestykket *AD* er en del af vinkel *A*'s vinkelhalveringslinje, og det har længden 7,9.
Desuden er $\angle CAD=35°$.
Det oplyses, at $\angle BDC$ er stump.



a) Bestem $|CD|$.

b) Bestem $|AB|$.

c) Bestem arealet af firkant *ABDC*.

Årsprøve 1.x 2019

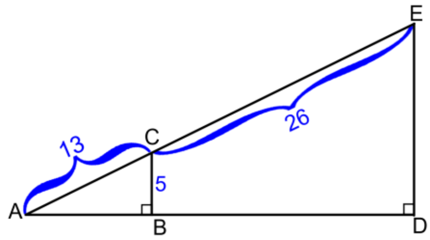
Opgave 1: Reducér udtrykket $(y-2x)\cdot(x+9y)-(x-3y)^2$

Opgave 2: Løs ligningen $2x^2+6x-20=0 \quad ; \quad G=\mathbb{R}$

Opgave 3: *x* er proportional med *y*. Udfyld nedenstående skema.

x	**1**	**3**	
y		**12**	**28**

Opgave 4: De ensvinklede trekanter *ABC* og *ADE* er retvinklede med de rette vinkler *B* og *D*.
$|AC|=13$, $|BC|=5$ og $|CE|=26$.



Bestem $|AD|$.

Opgave 5: Løs ligningen $2x-7+2\cdot(3x-5)=\frac{1}{4}\cdot(x+3)-1 \quad ; \quad G=\mathbb{R}$

Opgave 6: Reducér udtrykkene $\frac{a^4\cdot a^7}{a^5}$ og $p^0\cdot\frac{(p^2)^5}{p}$

Opgave 7: En ret linje *l* går gennem punktet $P(4,-3)$ og er parallel med linjen *m* givet ved ligningen $y=-2\cdot x+7$. Bestem den rette linje *l*'s skæring med koordinatakserne.

Opgave 8: Reducér udtrykket $\frac{10x^2-15xy}{4x^2-12xy+9y^2}$

Opgave 9: En cirkel har centrum i $C(5,-3)$, og punktet $P(13,1)$ ligger på cirklen.
Bestem en ligning for den tangent til cirklen, der rører cirklen i punktet *P*.

Delprøven med hjælpemidler

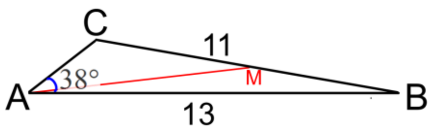
Opgave 10 Antallet *N* af aktive Facebook-brugere målt i millioner er for perioden 2008-2017 angivet i nedenstående tabel.

Årstal	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Antal målt i millioner	100	350	500	750	950	1100	1400	1600	1800	2000

Det antages, at antallet *N* af aktive Facebook-brugere målt i millioner kan beskrives ved modellen
$N(t)=a\cdot t+b$, hvor *t* er tiden målt i antal år efter 2008.

a) Bestem *a* og *b*.
b) Hvor mange aktive Facebook-brugere vil der ifølge modellen være i 2025?
c) Hvornår vil antallet af aktive Facebook-brugere ifølge modellen overstige 8 milliarder?

Opgave 11 I trekant *ABC* er $\angle A=38°$, $|AB|=13$ og $|BC|=11$. Det oplyses, at $\angle C$ er stump.
Fodpunktet for medianen fra *A* kaldes *M*.



a) Bestem vinkel *C*.
b) Bestem arealet af trekant *ABC*.
c) Bestem længden af medianen fra *A*.

Opgave 12: Løs ligningen $3,7\cdot\cos(x)+5,1=6,3 \quad ; \quad G=[0,4\pi]$

Opgave 13 Mængden D af kuldioxid i atmosfæren kan angives som brøkdelen af CO_2-molekyler i tør luft (angivet i enheden $\frac{\mu\text{mol}}{\text{mol}}$).

Årstal	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Mængde af kuldioxid	317	325	338	354	369	388

I en model antages det, at D kan beskrives ved forskriften

$$D(t)=b\cdot a^t$$

hvor t er tiden angivet i antal år efter 1960.

a) Bestem a og b.
b) Bestem fordoblingstiden for mængden af kuldioxid i atmosfæren.

Opgave 14: Bestem den stumpe vinkel, der dannes af linjerne l og m givet ved ligningerne

$$l: \quad y=-\frac{1}{3}\cdot x+8$$

$$m: \quad y=-\frac{1}{9}\cdot x-11$$

Opgave 15 Om vektorerne $\vec{a}$, $\vec{b}$ og $\vec{c}$ oplyses det, at $|\vec{a}|=9$, $|\vec{b}|=5$ og $\vec{a}+\vec{c}=\vec{b}$.
Desuden oplyses det, at vinklen mellem vektorerne $\vec{a}$ og $\vec{b}$ er 53°.

a) Bestem $|\vec{c}|$.

Årsprøve 1.x 2018

Delprøven uden hjælpemidler

kl. 09.00 – 11.00

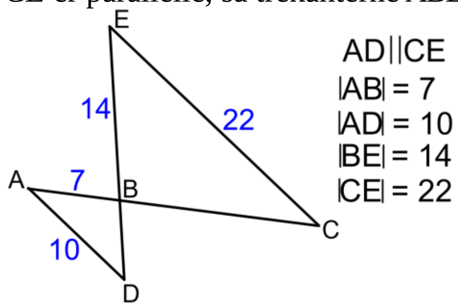
Opgave 1: Reducér udtrykket $(3a-2b)^2+(6a-3b)\cdot(2a+3b)$

Opgave 2: Løs ligningen $\frac{1}{3}\cdot(2x-7)+5=4x+1 \quad ; \quad G=\mathbb{R}$

Opgave 3: x og y er omvendt proportionale. Udfyld nedenstående skema.

x	**1**		**15**
y		**5**	**3**

Opgave 4: Linjestykkerne *AD* og *CE* er parallelle, så trekanterne *ABD* og *BCE* er ensvinklede.



Bestem $|BD|$ og $|BC|$.

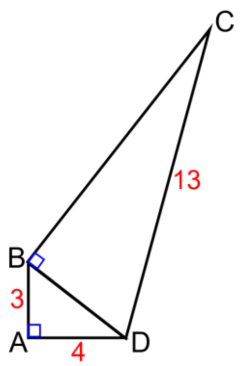
Opgave 5: Løs ligningen $x^2+7x+10=0 \quad ; \quad G=\mathbb{R}$

Opgave 6: I en model antages det, at antallet af medlemmer af Dansk Skak Union siden 1980 er faldet med 137 om året. I 1980 var der 10270 medlemmer.
Indfør passende variable og angiv en forskrift for modellen, der beskriver antallet af medlemmer af Dansk Skak Union.

Opgave 7: En cirkel er givet ved ligningen $x^2+12x+y^2-10y-20=0 \quad ; \quad G=\mathbb{R}^2$
Bestem radius for cirklen samt koordinatsættet til cirklens centrum.

Opgave 8: En parabel er givet ved ligningen $y=-3x^2-x+5 \quad ; \quad G=\mathbb{R}^2$
Bestem koordinatsættet til parablens toppunkt.

Opgave 9: Firkant *ABCD* kan opdeles i de to retvinklede trekanter *ABD* og *BCD*. Det er oplyst, at $|AB|=3$, $|AD|=4$ og $|CD|=13$.



Bestem $|BC|$.

Opgave 10: Løs ligningssystemet

$$6x+3y=-3$$
$$-2x+4y=26$$

Opgave 11: En cirkel har centrum i $C(-6,7)$, og punktet $P(2,5)$ ligger på cirklen.
Bestem en ligning for den tangent til cirklen, der rører cirklen i punktet *P*.

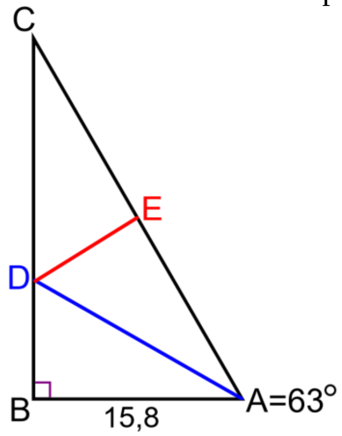
Opgave 12: En parabel er givet ved ligningen $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$, og diskriminanten betegnes *d*.
Det oplyses, at parablen skærer førsteaksen i punkterne $(-7,0)$ og $(2,0)$, og at $a < 0$.
Bestem fortegnene for *b*, *c* og *d*.

Besvarelsen afleveres kl. 11.00

Delprøven med hjælpemidler

kl. 09.00 – 13.00

Opgave 13 Trekant *ABC* er retvinklet med den rette vinkel *B*. $|AB| = 15{,}8$ og $\angle A = 63°$.
Vinkelhalveringslinjen fra *A* rammer siden *BC* i punktet *D* og danner dermed trekanterne *ABD* og *ACD*.
I trekant *ACD* rammer medianen fra *D* siden *AC* i punktet *E*.



a) Bestem $|AD|$ og $|CD|$.

b) Bestem $\angle ADC$ og arealet af trekant *ACD*.

c) Bestem $|DE|$.

Opgave 14 Bestem koordinatsættene til skæringspunkterne mellem parablen *p* og linjen *l* givet ved nedenstående ligninger:

$$p: \quad y = 2x^2 - 3x - 11$$

$$l: \quad y = \frac{1}{3}x + 5$$

Opgave 15 En kugle har centrum i $C(-3,0,7)$ og radius 11.

a) Bestem en ligning for kuglen.

b) Bestem koordinatsættene til kuglens skæring med *z*-aksen.

Opgave 16: Løs ligningen $2 \cdot \sin(x) + 3 = 4{,}2 \quad ; \quad G = [0, 3\pi]$

Opgave 17: En ret linje *l* går gennem punkterne $P(-7,2)$ og $Q(17,-5)$.
Mængden af punkter på linjen *l*, hvor førstekoordinaten er et helt tal, og andenkoordinaten er mindre end -7, betegnes *M*.
Bestem det punkt fra mængden *M*, der har den mindste førstekoordinat.

Årsprøve 1.x 2017

Uden hjælpemidler:

Opgave 1: Løs ligningen $x^2+5x-36=0 \quad ; G=\mathbb{R}$

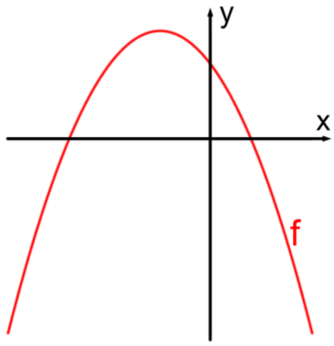
Opgave 2: Reducér udtrykket $(3a-b)^2-2a\cdot(4a-3b)$

Opgave 3: Indiens befolkningstal har i perioden 2009-2016 kunnet beskrives ved modellen

$$N(t)=1{,}16\cdot 1{,}012^t \quad ; \ t\geq 0$$

hvor *t* er tiden målt i år efter 2009, og *N* angiver befolkningstallet målt i milliarder. Forklar, hvad konstanterne fortæller om Indiens befolkningstal.

Opgave 4: Parablen nedenfor er grafen for funktionen *f* med forskriften $f(x)=a\cdot x^2+b\cdot x+c$



Bestem fortegnene for konstanterne *a*, *b*, *c* og *d*, hvor *d* er diskriminanten.

Opgave 5: En kugle er givet ved ligningen $x^2-6x+y^2-2y+z^2+10z-14=0 \quad ; \quad G=\mathbb{R}^3$

Bestem centrum og radius for kuglen.

Opgave 6: Punkterne $P(-3,2)$ og $Q(6,-1)$ ligger begge på cirklen *C*, hvor de udgør endepunkterne på en af diagonalerne i cirklen.

Bestem en ligning for den tangent til cirklen *C*, der rører cirklen i punktet *Q*.

Med hjælpemidler:

Opgave 7 Antallet *N* af kerner af et radioaktivt stof aftager med tiden *t* (målt i minutter efter det tidspunkt, hvor man begynder at måle på antallet af kerner).

Tid / minutter	0	1	2	3	4	5	6
Antal kerner	4736	4125	3652	3120	2741	2421	2103

En model til beskrivelsen af antallet af kerner *N* som funktion af tiden *t* er

$$N(t)=b\cdot a^t$$

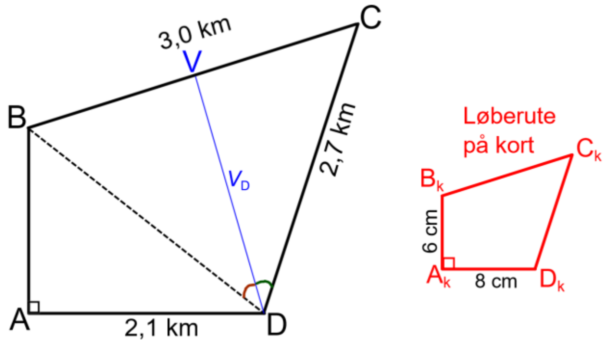
a) Bestem *a* og *b*.

b) Hvor mange kerner vil der ifølge modellen være tilbage 10 minutter efter, at man begynder at måle på antallet af kerner, **og** hvornår vil man ifølge modellen være nede på 500 kerner?

c) Bestem halveringstiden.

Opgave 8 Firkant *ABCD* er en løberute for en gymnasieklasse. Eleverne har ruten på et kort, dvs. firkanterne *ABCD* og $A_kB_kC_kD_k$ er ligedannede. Det oplyses, at $|A_kB_k|=6\,\text{cm}, |A_kD_k|=8\,\text{cm}$, $\angle BAD=90°$, $|AD|=2{,}1\,\text{km}$, $|BC|=3{,}0\,\text{km}$ og $|CD|=2{,}7\,\text{km}$.

Den rigtige løberute begynder i punkt *A* og går herfra til punkterne *D*, *C*, *B* og *A* i den nævnte rækkefølge. Men nogle elever vælger en snyderute, hvor de i punkt *D* bevæger sig til punkt *V*, dvs. de løber langs linjen v_D, der er en vinkelhalveringslinje for $\angle BDC$.



a) Bestem $|AB|$ og $|BD|$.

b) Bestem $\angle BDC$ og arealet af den rigtige løberute, dvs. firkant *ABCD*.

c) Bestem omkredsen af snyderuten *ADVB*.

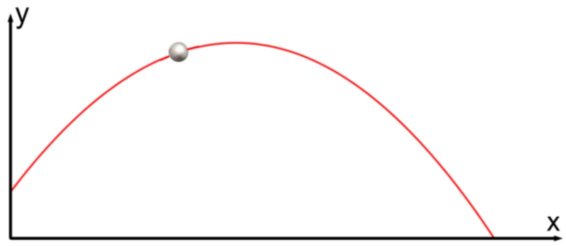
Opgave 9 Grafen for funktionen *f* med forskriften $f(x) = b \cdot x^a$ går gennem punkterne $(2,7)$ og $(6,3)$.

a) Bestem *a* og *b*.

b) Hvad sker der med funktionsværdien, hver gang *x*-værdien øges med 30%?

Opgave 10: Banen for kuglen i et kuglestød udgør en del af en parabel med ligningen

$$y = -0,047 \cdot x^2 + 0,9 \cdot x + 1,8 \quad ; \quad x \geq 0$$



x angiver den vandrette afstand til start, og *y* angiver højden over jorden. Der måles i meter.

a) Hvor højt over jorden når kuglen op?

b) Hvor langt kommer kuglen?

Opgave 11 Punkterne $A(1,-5)$ og $B(9,1)$ udgør endepunkterne af en diagonal i cirklen C.

Den rette linje L går gennem punkterne $P(4,1)$ og $Q(12,-3)$.

a) Bestem en ligning for cirklen C.

b) Bestem en ligning for den rette linje L, **og** bestem koordinatsættene til skæringspunkterne mellem cirklen C og den rette linje L.

Opgave 12 Stjerner kan opdeles i størrelsesklasser, hvor de klareste stjerner svarer til de mindste størrelsesklasser.

Sammenhængen mellem en stjernes absolutte størrelsesklasse *M* og dens tilsyneladende størrelsesklasse *m* er givet ved formlen

$$M = m - 5 \cdot \log(r) + 5,$$

hvor *r* er afstanden til stjernen målt i enheden parsec.

Stjernen Sirius er med sin tilsyneladende størrelsesklasse $-1,46$ den klareste stjerne på nattehimlen. Afstanden til Sirius er $2,64$ parsec.

a) Bestem stjernen Sirius' absolutte størrelsesklasse.

b) Isolér *r* i formlen **og** bestem afstanden til stjernen Canopus, der har den tilsyneladende størrelsesklasse $-0,72$ og den absolutte størrelsesklasse $-5,65$.

Årsprøve 1.x 2016

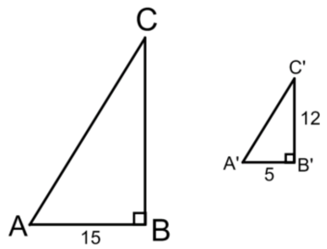
Uden hjælpemidler:

Opgave 1: Løs ligningen $x^2 - 3x - 28 = 0 \ \ ; G = \mathbb{R}$

Opgave 2: Værdien af en bil kan i en periode beskrives ved udtrykket $V(t) = -48.000 \cdot t + 319.000$, hvor *V* er værdien af bilen angivet i kroner, og *t* er tiden målt i antal år efter bilkøbet. Forklar, hvad de to konstanter fortæller om bilens værdi.

Opgave 3: Funktionen $f: x \mapsto b \cdot a^x$ opfylder, at $f(2) = 1$ og $f(4) = 9$. Bestem en forskrift for *f*.

Opgave 4: Nedenfor ses to retvinklede trekanter *ABC* og *A'B'C'*, der er ensvinklede (*A* er kongruent med *A'*, og *C* er kongruent med *C'*).



Bestem omkredsen af trekant *ABC*.

Opgave 5: Løs ligningssystemet

$$\begin{aligned} 5x - 2y &= 1 \\ -7x + 4y &= 7 \end{aligned} \quad ; \ G = \mathbb{R}^2$$

Opgave 6: En kugle er givet ved ligningen $x^2 + 8x + y^2 + z^2 - 6z - 24 = 0 \ \ ; \ G = \mathbb{R}^3$
Bestem centrum og radius for kuglen.

Med hjælpemidler:

Opgave 7 Rumfanget *V* af en tønde med højden *h*, endefladediameteren *d* og maksimumdiameteren *D* er bestemt ved:

$$V = \frac{\pi \cdot h}{15} \cdot \left(2D^2 + d \cdot D + \frac{3}{4} \cdot d^2 \right)$$

a) Bestem rumfanget af en tønde *A* med højden 2,3 m, endefladediameteren 0,85 m og maksimumdiameteren 1,27 m.

b) Hvor stor skal maksimumdiameteren være, hvis en tønde *B* med samme højde og endefladediameter som tønden *A* skal kunne rumme 2,6 m^3?

Opgave 8 Ved et meteornedslag kan sammenhængen mellem kraterdiameteren *d* (målt i m) og energien *E* af meteoren (målt i J) beskrives ved en funktion med forskriften

$$E(d) = b \cdot d^a.$$

En række sammenhørende værdier af kraterdiameteren og energien af meteoren ses i nedenstående tabel:

Kraterdiameter (målt i m)	6,2	7,8	8,5	11,0	13,4	18,2
Energi (målt i J)	465	921	1307	2799	5597	20179

a) Bestem konstanterne *a* og *b*.

b) Bestem, hvor meget energi meteoren skal have for at lave et krater med diameteren 15 m, og bestem kraterdiameteren for en meteor med energien 30.000 J.

c) Hvor mange procent større bliver kraterdiameteren, når energien af meteoren fordobles?

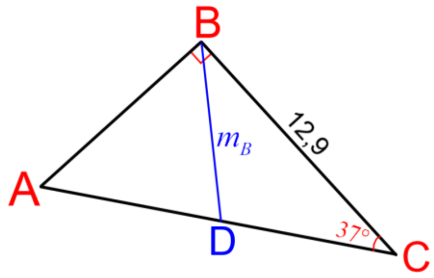
Opgave 9 Det danske bruttonationalprodukt var i 2007 på 1623 milliarder kroner, mens det i 2013 var på 1557 milliarder kroner.

a) Vis, at det danske bruttonationalprodukt i gennemsnit faldt med 0,69% om året i perioden 2007-2013?

b) Hvor mange år ville der gå, før det danske bruttonationalprodukt var halveret, hvis det hvert år faldt med 0,69%?

Opgave 10: I den retvinklede trekant *ABC* med den rette vinkel *B* er $\angle C = 37°$ og $|BC| = 12{,}9$.

Fodpunktet for medianen fra *B* kaldes *D*.



a) Bestem $|AC|$.

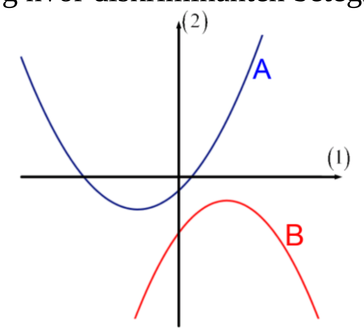
b) Bestem længden af medianen m_B.

c) Bestem $\angle BDC$, og bestem arealet af $\triangle ABD$.

Opgave 11: En parabel *P* er givet ved ligningen $y = 2x^2 - x + 5$; $G = \mathbb{R}^2$.

a) Bestem koordinatsættet til parablen *P*'s toppunkt.

Nedenfor ses to parabler *A* og *B*, hvor de tilhørende funktioner er på formen $x \to a \cdot x^2 + b \cdot x + c$, og hvor diskriminanten betegnes *d*.



b) Bestem for begge parabler fortegnene for *a, b, c* og *d*.

Opgave 12: En cirkel har centrum i $C(5,-8)$, og punktet $P(-1,-5)$ ligger på cirklen.

a) Bestem en ligning for cirklen.

b) Bestem en ligning for den tangent til cirklen, der rører cirklen i *P*.

Årsprøve 1.x 2014

Uden hjælpemidler:

Opgave 1 Reducér udtrykket $(a+4b)\cdot(3a-b)+(a+2b)^2$

Opgave 3 Værdien af en bil kan i en periode beskrives ved udtrykket $V(t)=317.000\cdot 0{,}82^t$, hvor *V* er værdien af bilen angivet i kroner, og *t* er tiden målt i antal år efter bilkøbet.

Forklar hvad de to konstanter fortæller om bilens værdi.

Opgave 4 Bestem koordinatsættet til toppunktet for den parabel, der er graf for funktionen

$$f(x)=2x^2-3x+5.$$

Opgave 6 Løs ligningssystemet

$$5x+2y=4$$
$$6x+4y=16$$

Med hjælpemidler:

Opgave 9 I trekant *ABC*, hvor det oplyses, at $\angle C$ er stump, er følgende størrelser oplyst:

$$b=5{,}3\ ,\ \ c=11{,}6\ \ \text{og}\ \ \angle B=18{,}6°$$

a) Beregn $\angle C$.

b) Beregn arealet af trekant *ABC*.

c) Tegn en skitse af trekanten og indtegn højden fra A på skitsen.
Beregn længden af højden fra A.

Opgave 10 I en elektrisk kreds med vekselstrøm er strømstyrken $I(t)$ til tiden *t* givet ved

$$I(t)=2{,}5\cdot\sin(50\pi\cdot t)+3{,}7\ \ ;\ \ t\geq 0\,,$$

hvor strømstyrken måles i ampere og tiden måles i sekunder.

a) Beregn strømstyrken efter 0,04 sekunder.

b) Bestem den mindste strømstyrke.

c) Bestem vekselstrømmens periode.

Årsprøve 1.x 2011

Uden hjælpemidler:

Opgave 1 En cirkel er bestemt ved ligningen $x^2 - 6x + y^2 + 10y = 15$

Bestem koordinatsættet til cirklens centrum og dens radius.

Opgave 2 Reducér udtrykket $(3a+b)^2 - 2a(b-4a) - 4ab$.

Opgave 3 En linje *l* er givet ved ligningen $3x - y + 17 = 0$.

Bestem en ligning for den linje, der står vinkelret på *l* og går gennem punktet *P*(-2,5).

Opgave 4 En parabel er graf for funktionen $f(x) = 3x^2 - 2x + 1$.

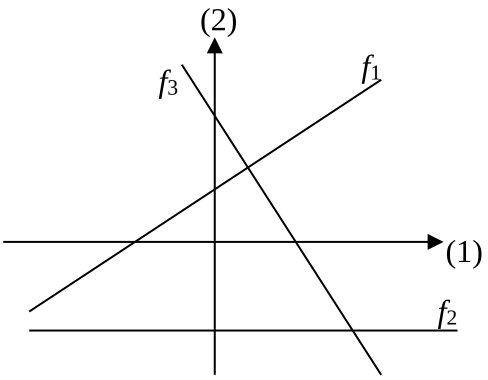
Bestem koordinatsættet til parablens toppunkt.

Opgave 5 En cirkel har centrum (3,5) og radius 2, og en linje *l* er bestemt ved ligningen

$$3x - y + 2 = 0 .$$

Undersøg om linjen *l* skærer cirklen.

Opgave 6



På figuren ses graferne for tre forskellige lineære funktioner på formen $f(x) = ax + b$.

Bestem for hver af de tre lineære funktioner, hvad man kan sige om fortegn for *a* og *b*.

Med hjælpemidler:

Opgave 7 Et lille firmas omsætning, $f(x)$ (i tusind kr.), afhænger af antallet af sælgere, *x*. Man har undersøgt sammenhængen og fundet ud af sammenhængen omtrent følger:

$$f(x) = -572{,}4x^2 + 7040x$$

a) Bestem firmaets omsætning med to sælgere?
b) Bestem antallet af sælgere, der giver firmaet en maksimal omsætning.

Opgave 8 I 2009 betalte hver forbruger i Holstebro 34,15 kr. pr. kubikmeter vand samt et fast årligt abonnement på 581,25 kr.

a) Opstil en formel, der beskriver sammenhæng mellem den samlede udgift (i kr.) til vand i 2009 og vandforbruget (målt i kubikmeter) for en forbruger i Holstebro.

For Hillerød beskrives den tilsvarende sammenhæng ved formlen

$$y = 49{,}38x + 308{,}75$$

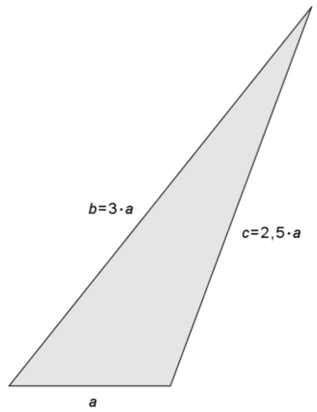
b) Hvad skal en forbruger i hver af de to byer betale for et vandforbrug på 12 kubikmeter?
c) Hvilket vandforbrug giver samme samlede udgifter i de to byer?

Opgave 9 I et koordinatsystem er to vektorer $\vec{a}$ og $\vec{b}$ bestemt ved

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 2t \\ -t \end{pmatrix} \quad \text{og} \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} t+1 \\ 1 \end{pmatrix}$$, hvor t er et tal.

a) Bestem for $t=-2$ arealet af den trekant, der udspændes af vektorerne $\vec{a}$ og $\vec{b}$.
b) Bestem for $t=-2$ koordinatsættet til projektionen af $\vec{a}$ på $\vec{b}$.
c) Bestem den eller de værdier af t, for hvilke vektorerne $\vec{a}$ og $\vec{b}$ står vinkelret på hinanden.

Opgave 10 I ΔABC er siden b tre gange så lang som siden a, mens siden c er 2,5 gange så lang som siden a.



a) Bestem trekantens vinkler.
b) Bestem længden af siden a, når det oplyses, at trekantens areal er 10.

Opgave 11 En parabel p er graf for funktionen $f(x) = -3x^2 + 2x + 7$.

En ret linje l er graf for funktionen $g(x) = 2x - 4$.

a) Bestem koordinatsættene til skæringspunkterne mellem p og l.
b) Bestem parablens toppunktskoordinater og afstanden fra parablens toppunkt til den rette linje.

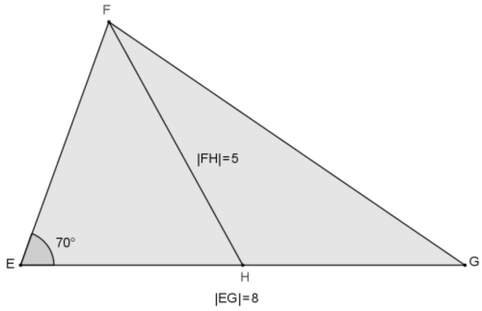
Opgave 12 En dyppekoger anbringes i et bægerglas med vand. Bægerglasset stilles på en vægt. Når vandet er kommet i kog, aflæses vægten hvert minut, mens vandet fortsat koger. Måleresultaterne fremgår af skemaet nedenfor.

Tid / minutter	0	1	2	3	4	5
Masse / gram	1237	1210	1191	1164	1139	1114

Det oplyses, at massen målt i gram med god tilnærmelse kan beskrives ved en lineær funktion f af tiden målt i minutter.

a) Bestem en forskrift for f.
b) Hvor lang tid tager det ifølge modellen at fordampe 500g vand?

Opgave 13 I en trekant EFG er $\angle E = 70°$ og $|EG| = 8$.



Medianen fra F har længden 5, og dens fodpunkt betegnes med H.

a) Bestem $\angle EFH$.

b) Bestem $\angle G$.

Opgave 14 Ligningerne for de rette linjer *l* og *m* er:

$$l: \quad 4x + 3y = -1$$

$$m: \quad 2x - y = 7$$

a) Bestem koordinatsættet til skæringspunktet mellem linjerne *l* og *m*.

b) Bestem den spidse vinkel mellem linjerne *l* og *m*.

c) Bestem ligningen for den cirkel, hvis centrum ligger på linjen *m*, og som tangeres af både 1.- og 2.-aksen.

Årsprøve 1.y 2007

Opgave 1 Reducér udtrykket $\dfrac{9x^2-6xy+y^2}{6x-2y}$

Opgave 2 Trykket i atmosfæren, målt i atm, aftager som funktion af højden, målt i km, over jordoverfladen med god tilnærmelse som en eksponentiel udvikling P med en halveringshøjde på 5 km.
a) Opskriv et regneudtryk for P, som funktion af højden h, idet trykket ved jordoverfladen er 1 atm.

Opgave 3 Om to størrelser x og y oplyses, at der er en lineær sammenhæng mellem y^{-1} og x. Følgende tabel viser nogle sammenhørende værdier af x og y:

x	1	5
y	1	$\frac{1}{9}$

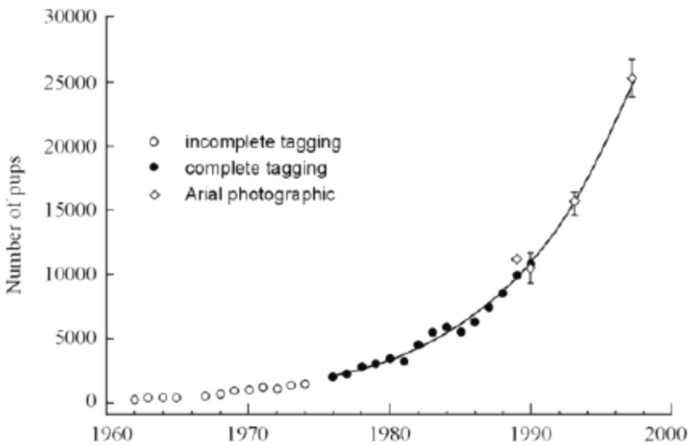
Bestem en ligning, der beskriver sammenhængen mellem x og y.

Opgave 4 Fire variable størrelser er forbundet ved formlerne $R = R_0(1+\alpha \cdot t)$ og $U = R \cdot I$, hvor R_0 og α er konstanter.
Opstil en formel, der udtrykker t ved U og I.

Opgave 5 For hvilket tal $k \neq 0$ har ligningen $kx^2 + 2kx - 3 = 0$ netop én løsning.

Prøven med hjælpemidler

Opgave 6



Optællinger af gråsælunger på Sable Island ved Nova Scotia i Canada

Gennem en årrække har man på Sable Island optalt antallet af unger, som gråsælerne fik. Nedenstående tabel viser sammenhørende værdier af antal år efter 1970 og antal unger.

Antal år efter 1970	0	8	11	14	17	20	23	27
Antal unger	700	2500	3400	5200	7500	11000	16000	25300

I en model kan antallet af unger som funktion af antal år efter 1970 med tilnærmelse beskrives ved en funktion af typen

$$f(x) = b \cdot a^x,$$

hvor $f(x)$ er antal unger, og x er antal år efter 1970.

a) Bestem tallene a og b.

b) Bestem det årstal, hvor der ifølge modellen vil være 50000 unger.

Kilde: ICES Journal of Marina Science, 60, 2003

Opgave 7 I en trekant ABC er $\angle C = 42^\circ$, $h_a = 35$ og $m_a = 37$. Fodpunktet for h_a og m_a kaldes henholdsvis H og M, og det oplyses, at $\angle AMC$ er spids.

a) Tegn en skitse af trekanten og bestem $|MH|$.

b) Bestem $\angle A$ i trekant ABC.

Opgave 8 Dugongs, også kaldet Søkøer, er havdyr, som kan blive omkring 3 meter lange, og som har en levetid på 50-60 år. Tabellen viser sammenhængen mellem søkøers længde (målt i meter) og deres alder (målt i år).

Alder	1,5	2,5	5,0	7,0	9,5	10,0	13,0	17,0	22,5	29,0
Længde	1,97	2,02	2,15	2,35	2,39	2,41	2,47	2,56	2,70	2,72

Kilde: Marsh, H. R. (1980). Age determination of the dugong in Northern Australia and its biological implications.

Det oplyses, at en søkos længde som function af dens alder med tilnærmelse er en funktion af typen $f(x) = b \cdot x^a$, hvor x er søkoens alder, og $f(x)$ er søkoens længde.

a) Bestem tallene a og b, og opskriv en forskrift for funktionen f.

b) Bestem ved hjælp af f længden af en søko, der er 8 år gammel, og bestem alderen på en søko, som har en længde på 2,25 meter.

Opgave 9 En træklods skal være lige så høj som den er bred, men 4 gange så lang som den er bred.

a) Indfør passende betegnelser, og opskriv en formel for klodsens overfladeareal.

b) Man ønsker, at klodsen skal have et rumfang på $32\,cm^3$. Bestem klodsens mål, således at dette er opfyldt.

Opgave 10 Det radioaktive stof strontium 90 henfalder med 2,45% pr år. Et laboratorium indkøber 7 g af stoffet i 2004.

a) Indfør passende betegnelser, og opskriv et matematisk udtryk, der beskriver, hvorledes mængden af strontium 90 ændrer sig med tiden.

Opgave 11 En eksponentielt aftagende funktion er givet ved $f(t) = 100 \cdot e^{-0,2 \cdot t}$.

a) Bestem halveringskonstanten.

Opgave 12 I en trekant ABC er $|BC| = \frac{4}{3}|AB|$ og $|AC| = 2|AB|$.

a) Tegn en model af trekanten, og bestem $\angle A$.

b) Bestem $|AB|$, når $h_b = 4$.

Opgave 13 a) Bestem nulpunkter for funktionen $f(x) = x^3 - 12x$

Opgave 14 Tabellen viser sammenhængen mellem tryk P, målt i Pa, og temperatur t målt i $^\circ C$.

t	5,0	10,1	29,9	40,0	70,2	90,1
P	231,1	235,1	251,1	260,2	285,1	301,5

Det oplyses, at P med god tilnærmelse er en lineær funktion af t.

a) Bestem en forskrift for P som funktion af t, og beskriv betydningen af de konstanter, der indgår i forskriften.

Opgave 15 En trekants areal er bestemt ved dens højde og dens grundlinie, og en cirkels areal er bestemt ved dens radius. En trekant og en cirkel skal have samme areal.

a) Indfør passende variable, og opstil et udtryk, som beskriver denne sammenhæng.

b) Udtryk radius i cirklen ved trekantens højde og grundlinje.

Opgave 16 I tabellen nedenfor ses karakterfordelingen for to hold elever, Hold 1 og Hold 2, ved samme matematikprøve:

Karakter	03	5	6	7	8	9	10	11
Hold 1	5	7	5	12	3	10	5	3
Hold 2	4	6	8	10	16	10	6	0

For Hold 1 oplyses følgende statistiske deskriptorer:

Deskriptor	Hold 1
Middelværdi	7,22
Median	7
Nedre kvartil	6
Øvre kvartil	9

a) Bestem de tilsvarende deskriptorer for Hold 2, og beskriv forskellen mellem de to holds præstationer ved hjælp af de nævnte deskriptorer.

Facitliste

Årsprøve 1.x 2021:

Opgave 1: $a)\ x=\frac{65}{17}\quad b)\ x=\frac{9}{26}\quad c)\ x\le\frac{39}{17}$

Opgave 2: $a)\ 4a^2\quad b)\ -10y^2$

Opgave 3: $a)\ A\cup B=\{a,f,h,p,r\}\quad b)\ A\cap C=\varnothing$

Opgave 4: $a)\ y=-\frac{1}{3}x+5$

Opgave 5: $a)\ x=\frac{2}{3}\ \vee\ x=1$

Opgave 6: $a)\ a^{14}\quad b)\ \frac{6}{7b}$

Opgave 7: $a)\ 6,\overline{857142}$

Opgave 8: $a)\ 34\quad b)\ -40000x^9y^9z^8$

Opgave 9: $a)\ |CE|=8\quad b)\ |BD|=\frac{16}{3}$

Opgave 10: $a)\ 32\quad b)\ \frac{125}{27}$

Opgave 11: $a)\ x=-\frac{9}{11}\ \vee\ x=\frac{23}{11}\qquad b)\ x=-8\ \vee\ x=-3\ \vee\ x=0\ \vee\ x=5$

Opgave 12: $a)\ (10,70)\ (12,84)$

Opgave 13: $a)\ y=7x+39$

Opgave 14: $a)\ 2x-3y\quad b)\ \frac{4ab}{3a-5b}$

Opgave 15: $a)\ k=91\quad b)\ (x-5)\cdot(y+8)=91$

Opgave 16: $a)\ y=5x-56$

Opgave 17: $a)\ x=-1\ \vee\ x=0\ \vee\ x=1$

Opgave 18: $a)\ x=1\ \vee\ x=10\quad b)\ t=0\ \vee\ t=1$

Opgave 19: $a)\ 18,4349°\quad b)\ 139,7636°\quad c)\ 68,1986°$

Opgave 20: $a)\ x=0,6467\ \vee\ x=1,8282\ \vee\ x=2,7411$

Opgave 21: $a)\ a=0,75657\quad b=270,12\quad b)\ 7\quad c)\ 2,5$ uger

Opgave 22: $a)\ |AC|=12,204\quad b)\ \angle CAD=83,7°\quad c)\ |CD|=15,325$

Årsprøve 1.x 2020:

Opgave 1: $a)\ A \cap B = \{11\} \quad b)\ A \cup B = \{-5,3,7,11,19\}$

Opgave 2: $3st$

Opgave 3: $x = 4 \quad \vee \quad x = 7$

Opgave 4: $a)\ \angle B = 71° \quad b)\ |AB| = 7{,}8$

Opgave 5: $T\left(\frac{1}{6}, -\frac{59}{12}\right)$

Opgave 6: $a)\ a^7 \quad b)\ -\frac{5x}{2x+3y}$

Opgave 7: $x = \frac{19}{11}$

Opgave 8: $(3,65)\quad (13,15)$

Opgave 9: $(-3,7)$

Opgave 10: $a)\ 25 \quad b)\ 625$

Opgave 11: $x = \frac{19}{7} \quad \vee \quad x = -\frac{29}{7}$

Opgave 12: $y = 2x + 3$

Opgave 13: $a < 0$ (grenene nedad), $b > 0$ (positiv tangenthældning), $c > 0$ (Skæring på y-aksen), $d > 0$ (to rødder)

Opgave 14: $(x-5)^2 - 3\cdot(x-5)\cdot(y+6) + (y+6) = 7$ eller $x^2 - 28x - 3xy + 16y + 114 = 0$

Opgave 15: $a)\ (0,0,-3) \quad b)\ y = \frac{5}{3}x + 8$

Opgave 16: $(2,-1)$ og $(5,2)$

Opgave 17: $dist_{\min} = 3$

Opgave 18: $x = 3{,}97 \quad \vee \quad x = 5{,}45$

Opgave 19: $v_{spids} = 85{,}60°$

Opgave 20: $a)\ a = 1{,}1889\ b = 1{,}1139$ $b)$ 3,2 millioner (langt uden for modellens gyldighedsområde) $c)$ 4 døgn

Opgave 21: $a)\ |CD| = 4{,}89 \quad b)\ |AB| = 2{,}84 \quad c)\ A_{ABDC} = 23{,}65$ eller $A_{ABCD} = 25{,}24$ (Opgaven er overbestemt, dvs. der er givet for mange informationer, og da målene ikke er helt præcise, kan man finde arealet ad to forskellige veje, der giver lidt forskellige resultater).

Årsprøve 1.x 2019:

Opgave 1: $-3x^2 - 11xy$

Opgave 2: $x = -5 \quad \vee \quad x = 2$

Opgave 3: $(1,4)$ og $(7,28)$

Opgave 4: $|AD| = 36$

Opgave 5: $x = \frac{67}{31}$

Opgave 6: $a^6 \qquad p^9$

Opgave 7: x-aksen: $x = \frac{5}{2}$ y-aksen: $y = 5$

Opgave 8: $\frac{5x}{2x-3y}$

Opgave 9: $y = -2x + 27$

Opgave 10: $a)\ a = 211 \quad b = 105$ b) 3695 millioner c) 2045 (eller 2046)

Opgave 11: $a)\ C = 133{,}3°\quad b)\,T = 10{,}8\quad c)\,m_a = 7{,}6$

Opgave 12: $x = 1{,}24 \vee x = 5{,}04 \vee x = 7{,}52 \vee x = 11{,}33$

Opgave 13: $a)\ a = 1{,}0041\ \ b = 313{,}7\quad b)\ T_2 = 169\,\text{år}$

Opgave 14: $167{,}9°$

Opgave 15: $|\vec{c}| = 7{,}2$

Årsprøve 1.x 2018:

Opgave 1: $21a^2 - 5b^2$

Opgave 2: $x = \frac{1}{2}$

Opgave 3:

x	1	9	15
y	45	5	3

Opgave 4: $|BD| = \frac{70}{11}\quad |BC| = \frac{77}{5}$

Opgave 5: $x = -5 \vee x = -2$

Opgave 6: N: Antal medlemmer , t: Tiden målt i antal år efter 1980 ; $N(t) = -137 \cdot t + 10270$

Opgave 7: $C(-6,5)\ \ r = 9$

Opgave 8: $T\left(-\frac{1}{6}, \frac{61}{12}\right)$

Opgave 9: $|BC| = 12$

Opgave 10: $(x, y) = (-3, 5)$

Opgave 11: $y = 4x - 3$

Opgave 12: Toppunktet ligger midt mellem nulpunkterne, dvs. førstekoordinaten er -2,5.
$b < 0$: Da toppunktet ligger til venstre for andenaksen, har *a* og *b* ens fortegn.
$c > 0$: Da *a* er negativ, vender benene nedad. Dermed ligger grafen over *x*-aksen mellem nulpunkterne, og da *y*-aksen ligger mellem nulpunkterne, skæres den på den positive del.
$d > 0$: Da grafen skærer førsteaksen to steder (de to oplyste punkter)

Opgave 13: $a)\ |AD| = 18{,}53$, $|CD| = 21{,}33\quad b)\ \angle ADC = 121{,}5°\quad T = 168{,}48\quad c)\,|DE| = 9{,}81$

Opgave 14: $(3.78, 6.26)$ *og* $(-2.12, 4.29)$

Opgave 15: $a)\ (x+3)^2 + y^2 + (z-7)^2 = 121\quad b)\ (0,0,17.58)$ og $(0,0,-3.58)$

Opgave 16: $x = 0{,}644 \vee x = 2{,}498 \vee x = 6{,}927 \vee x = 8{,}781$

Opgave 17: $\left(24, -\frac{169}{24}\right)$

Årsprøve 1.x 2017:

Opgave 1: $x = -9 \vee x = 4$

Opgave 2: $a^2 + b^2$

Opgave 3: I 2009 var Indiens befolkningstal på 1,16 milliarder, og i perioden 2009-2016 er befolkningstallet vokset med 1,2% om året.

Opgave 4: $a < 0, b < 0, c > 0, d > 0$

Opgave 5: $C(3,1,-5)\ \ r = 7$

Opgave 6: $y = 3x - 19$

Opgave 7: $a)\ \ a = 0{,}873\ \ b = 4733\quad b)\,N = 1223\ \ t = 16{,}6\,\text{min}\quad c)\,T_{0,5} = 5{,}1\,\text{min}$

Opgave 8: $a)\ |AB| = 1,6\,\text{km} \quad |BD| = 2,6\,\text{km} \quad b)\ \angle BDC = 68,56° \quad A_{ABCD} = 4,95\,\text{km}^2 \quad c)\ O_{ADVB} = 7,35\,\text{km}$

Opgave 9: $a)\ a = -0,771 \quad b = 11,95 \quad b)$ Falder med $18,3\%$

Opgave 10: $a)\ y_{maks} = 6,1\text{m} \quad b)\ 20,97\,\text{m}$

Opgave 11: $a)\ (x-5)^2 + (y+2)^2 = 25 \quad b)\ y = -\frac{1}{2}x + 3 \qquad (2,2)$ og $(10,-2)$

Opgave 12: $a)\ M = 1,43 \quad b)\ r = 10^{\frac{m+5-M}{5}} \qquad r = 96,83\,\text{parsec}$

Årsprøve 1.x 2016:

Opgave 1: $x = 7 \ \vee \ x = -4$

Opgave 2: Ved selve bilkøbet havde bilen værdien 319000 kr., og dens værdi er efterfølgende faldet med 48000 kr. om året.

Opgave 3: $f(x) = \frac{1}{9} \cdot 3^x$

Opgave 4: $O_{ABC} = 90$

Opgave 5: $(3,7)$

Opgave 6: $C(-4,0,3) \ \ r = 7$

Opgave 7: $a)\ 2,33\text{m}^3 \qquad b)\ D = 1,36\ \text{m}$

Opgave 8: $a)\ \ a = 3,462 \ \ b = 0,773 \qquad b)\ E = 9114\,\text{J}\ ,\ d = 21,2\,\text{m}$ c) 22,2%

Opgave 9: $a)\ \sqrt[6]{\frac{1557}{1623}} - 1 = -0,006895 \qquad b)\ 100\,\text{år}$

Opgave 10: $a)\ |AC| = 16,15 \quad b)\ m_b = 8,08 \quad c)\ \angle BDC = 106° \quad T_{ABD} = 31,35$

Opgave 11: $a)\ \left(\frac{1}{4}, \frac{39}{8}\right) \quad b)\ A: a > 0,\ b > 0,\ c < 0\ ,\ d > 0 \qquad B: a < 0\ ,\ b > 0\ ,\ c < 0\ ,\ d < 0$

Opgave 12: $a)\ (x-5)^2 + (y+8)^2 = 45 \quad b)\ y = 2x - 3$

Årsprøve 1.y 2007:

Opgave 1: $\frac{9x^2 - 6xy + y^2}{6x - 2y} = \frac{(3x-y)^2}{2(3x-y)} = \underline{\underline{\frac{3x-y}{2}}}$

Opgave 2: $P = 1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{h}{5}} = \underline{\underline{\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{h}{5}}}}$

Opgave 3: $\underline{\underline{\frac{1}{y} = 2x - 1}}$

Opgave 4: $t = \frac{1}{\alpha}\left(\frac{\left(\frac{U}{I}\right)}{R_0} - 1\right) \Leftrightarrow t = \frac{1}{\alpha}\left(\frac{U}{I \cdot R_0} - 1\right) \quad \Leftrightarrow \quad \underline{\underline{t = \frac{U}{\alpha \cdot I \cdot R_0} - \frac{1}{\alpha}}}$

Opgave 5: $\underline{\underline{k = -3}}$

Opgave 6: a) $\underline{\underline{a = 1,140 \quad og \quad b = 787}}$ b) $\underline{\underline{2001}}$

Opgave 7: $|AH|^2 + |MH|^2 = |AM|^2 \Leftrightarrow |MH| = \sqrt{|AM|^2 - |AH|^2} = \sqrt{37^2 - 35^2} = \sqrt{144} = \underline{\underline{12}}$

Opgave 8: $\angle A = \angle BAH + \angle CAH = 60,895682^0 + 48^0 = 108,895682^0 = \underline{\underline{109^0}}$

Opgave 9: $\underline{\underline{a = 0{,}1178 \quad og \quad b = 1{,}84}}$ $\quad \underline{\underline{f(x) = 1{,}84 \cdot x^{0{,}1178}}}$ b) $\underline{\underline{2{,}35m}}$ $\quad \underline{\underline{5{,}6år}}$

Opgave 10: a) $\underline{\underline{A(h) = 18 \cdot h^2}}$ b) Højde 2 cm, bredde 2 cm , længde 8 cm

Opgave 11: $\underline{\underline{N(t) = 7 \cdot 0{,}9755^t}}$

Opgave 12: $T_{½} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{\ln 2}{0{,}2} = \underline{\underline{3{,}466}}$

Opgave 13: $A = \cos^{-1}\left(\frac{1+4-\frac{16}{9}}{4}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{45-16}{36}\right) = \underline{\underline{36{,}336^0}}$ b) $\sin A = \frac{h_b}{|AB|} \quad \Leftrightarrow \quad |AB| = \frac{h_b}{\sin A} = \frac{4}{\sin 36{,}336^0} = \underline{\underline{6{,}75}}$

Opgave 14: $0 = x^3 - 12x \quad \Leftrightarrow \quad 0 = x(x^2 - 12) \quad \Leftrightarrow \quad x = 0 \vee x^2 = 12 \quad \Leftrightarrow \quad \underline{\underline{x = -\sqrt{12} \vee x = 0 \vee x = \sqrt{12}}}$

Opgave 15: $\underline{\underline{P = 0{,}830 \cdot t + 226{,}8}}$

Opgave 16: a) $\underline{\underline{½ \cdot h \cdot g = \pi \cdot r^2}}$ b) $½ \cdot h \cdot g = \pi \cdot r^2 \Leftrightarrow r^2 = \frac{h \cdot g}{2 \cdot \pi} \Leftrightarrow \underline{\underline{r = \sqrt{\frac{h \cdot g}{2 \cdot \pi}}}}$

Opgave 17: Hold 2 har set på gennemsnittet klaret sig lidt bedre end hold 1, hvilket skyldes de 25% af klassen mellem nedre kvartil og medianen, der på hold 2 ligger bedre end på hold 1. Det er altså en større del af hold 2, der har nået et middelniveau.