Part B	Problems 1–10 which only require answers.
Part C	Problems 11–16 which require complete solutions.
Test time	120 minutes for part B and part C together.
Resources	Formula sheet and ruler.

The test consists of three written parts (part B, part C and part D).
Together they give a total of 55 points consisting of 22 E-, 20 C- and 13 A-points.

Level requirements for test grades
E: 14 points
D: 23 points of which 7 points on at least C-level
C: 30 points of which 12 points on at least C-level
B: 38 points of which 4 points on A-level
A: 44 points of which 7 points on A-level

The number of points you can get for a complete solution is stated after each problem. You can also see what knowledge levels (E, C and A) you can show in each problem. For example (3/2/1) means that a correct solution gives 3 E-, 2 C- and 1 A-point.

For problems labelled "*Only answer is required* " you only have to give a short answer. For other problems you are required to present your solutions, explain and justify your train of thought and, where necessary, draw figures.

Write your name, date of birth and educational programme on all the sheets you hand in.

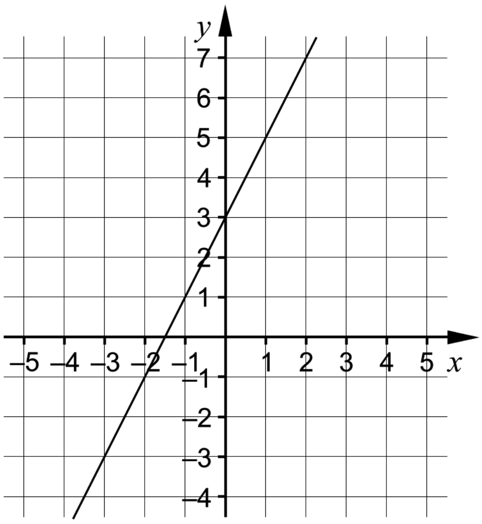
Name: ____

Date of birth: ______________________________________

Educational programme: _______________________________

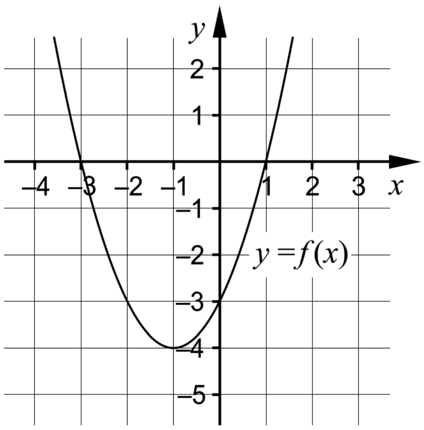
Part B: Digital resources are not allowed. *Only answer is required*. Write your answers in the test booklet.

1. The figure shows a straight line.



Write down the equation of the line in the form $y = kx + m$. ______________________ (1/0/0)

2. The figure shows the graph of a quadratic function *f*. The graph passes through the points $(-3, 0)$, $(-1, -4)$ and $(1, 0)$.



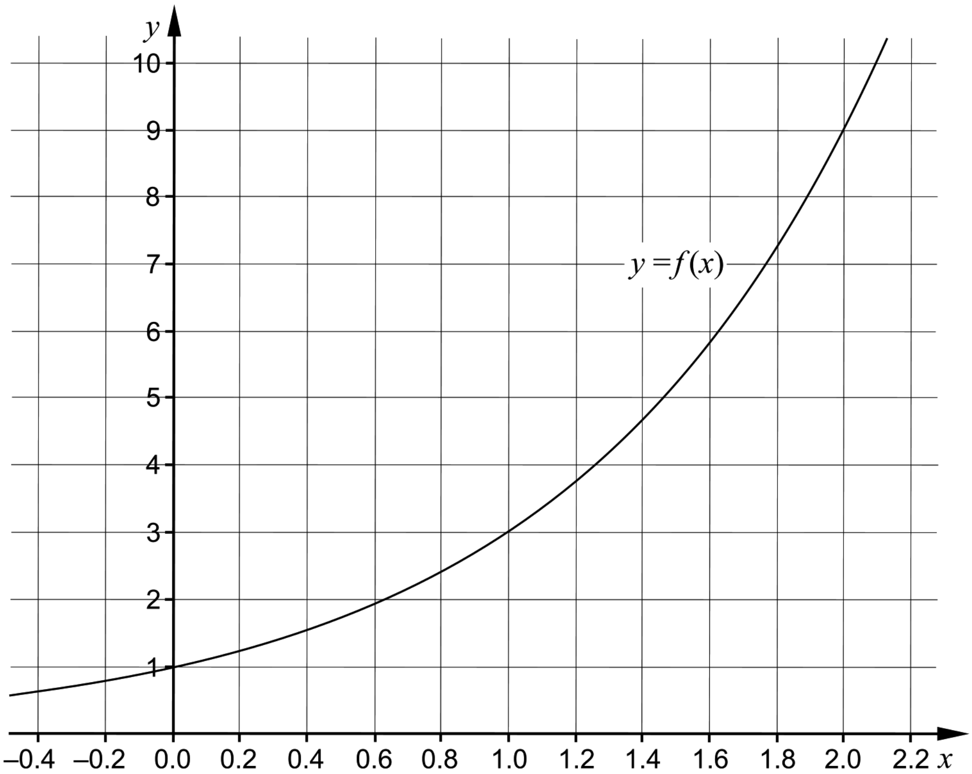
Work from the graph and fill in the mathematically correct term missing in each of the sentences.

a) $x_1 = -3$ and $x_2 = 1$ are the function's ______________________ (1/0/0)

b) The line $x = -1$ is the graph's ______________________ (1/0/0)

c) The point $(-1, -4)$ is the graph's ______________________ (1/0/0)

3. The graph of the function f given by $f(x) = 3^x$ is drawn in a coordinate system.



Solve the equations using the graph.

a) $3^x = 1.5$ ________________________ (1/0/0)

b) $3^x - 2 = 0$ ________________________ (1/0/0)

4. Solve the equations and give exact answers.

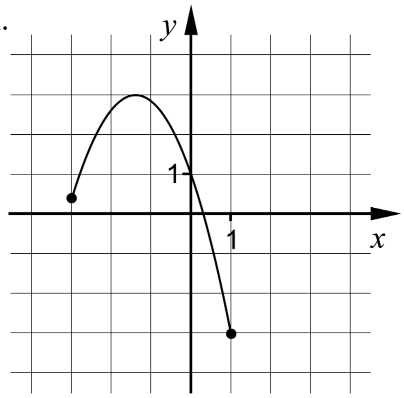
a) $x^5 = 17$ ________________________ (1/0/0)

b) $(x+5)(x-5) = (x+5)^2$ ________________________ (0/1/0)

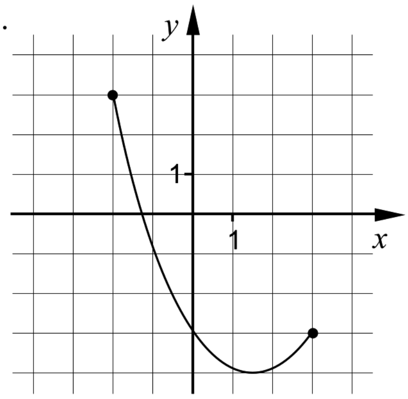
c) $(x+3^x)^2 - 3^x(3^x + 2x) = 9$ ________________________ (0/0/1)

5. The figures A–F show the graphs of different functions.

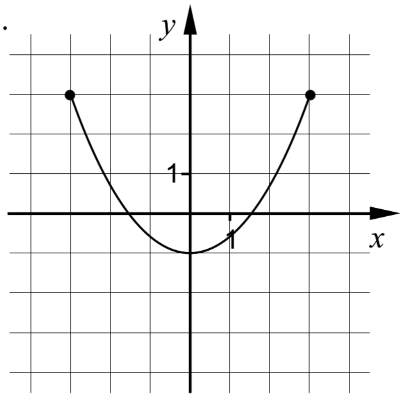
A.



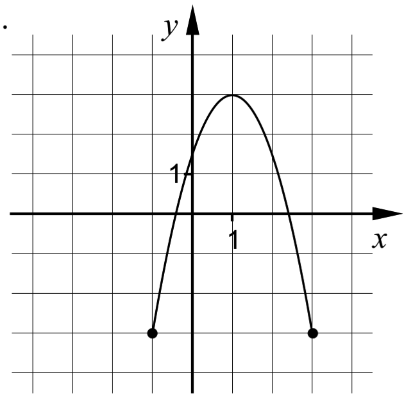
B.



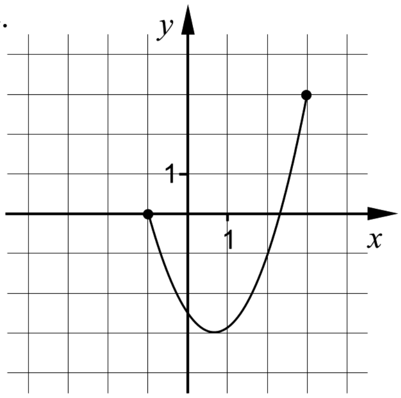
C.



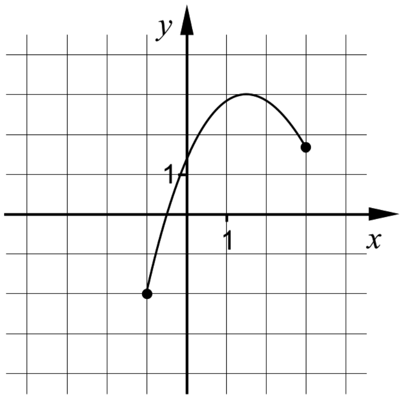
D.



E.



F.



a) Two of the figures A–F show graphs of functions each satisfying both the following conditions. Which two?

- The domain of the function is all the values greater than or equal to -1 and less than or equal to 3
- The range of the function is all the values greater than or equal to -3 and less than or equal to 3

______________________ (0/1/0)

b) Write down the conditions in task a) using mathematical symbols.

____

______________________ (0/1/0)

6. One or more of the alternatives A–E describes a function with the two zeros $x_1 = -1$ and $x_2 = 1$. Which?

A. $f(x) = x(x-1)$

B. $f(x) = x^2 - 2x + 1$

C. $f(x) = (x-1)(x+1)$

D. $f(x) = 2(x^2 - 1)$

E. $f(x) = (x+1)^2$ _____________________ (0/1/0)

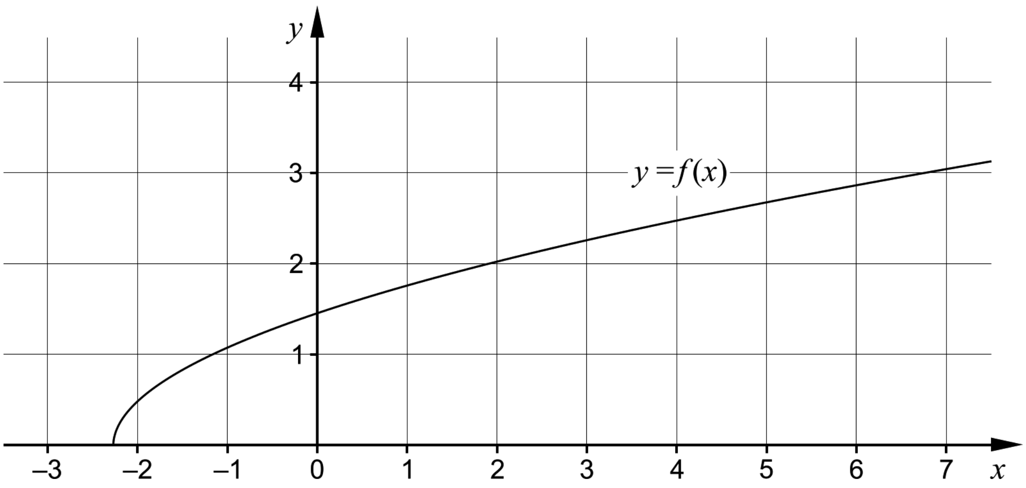
7. Calculate $9 \cdot 8^{-\frac{1}{3}} - 4 \cdot 8^{-\frac{1}{3}} + 8^{-\frac{1}{3}}$ _____________________ (0/0/1)

8. Emil "HeatoN" Christensen, a well-known eSports player, bought a gaming computer early in 2017 for 32 997 SEK. He estimates that the value of the computer will decrease by around 5 % per month.
Assume that the value will continue to decrease at the same rate per month.

Write down the function V describing the value of the computer $V(t)$ SEK as a function of time t in years, instead of months, after the purchase.

_____________________ (0/0/1)

9. The figure shows the graph of a function *f*.



Solve the equation $2 \cdot f(a+5) = 6$ using the graph.

______________________ (0/0/1)

10. In the system of equations below, *A* and *B* are constants.

$$\begin{cases} 3y - 2Ax = 9 \\ 6 - 2y = 6Bx \end{cases}$$

Determine the relation between the constants *A* and *B* so that there are an infinite number of solutions to the system of equations.

______________________ (0/0/1)

Part C: Digital resources are not allowed. Write down your solutions on separate sheets of paper.

11. Solve the equation $x^2 + 10x + 16 = 0$ algebraically. (2/0/0)

12. Kim and Sascha are at the town square and buy 2.5 kg apples each. Kim buys green apples and Sascha buys red apples. In total, they pay 85 SEK. The price per kilo of the red apples is 2 SEK higher than the price per kilo of the green apples.

The following system of equations describes the situation:

$$\begin{cases} y - x = 2 \\ 2.5x + 2.5y = 85 \end{cases}$$

a) Give an interpretation of what *y* stands for in this context. (1/0/0)

b) Determine the price per kilo in SEK of the red and the green apples, respectively. (2/0/0)

13. The function *f*, where $y = f(x)$, has the following properties

- the graph of *f* is a straight line with a slope of 4
- $f(6) = 9$

Determine the function *f*. (0/2/0)

14. What is the smallest value the expression $2(x+1)^2 - x(x+4)$ can assume? Justify your answer. (0/2/0)

15. A straight line L_1 passes through the points $(1, -6a)$ and $(5, 2a)$ and is parallel to the straight line L_2 with the equation $y = \frac{4}{3}x + 3$

Determine the equation of L_1. (0/3/0)

16. Determine for what values of c the quadratic equation $x^2 + cx + 3 = c$ has a single root. (0/0/3)

Part D	Problems 17–27 which require complete solutions.
Test time	120 minutes.
Resources	Digital resources, formula sheet and ruler.

The test consists of three written parts (part B, part C and part D).
Together they give a total of 55 points consisting of 22 E-, 20 C- and 13 A-points.

Level requirements for test grades
E: 14 points
D: 23 points of which 7 points on at least C-level
C: 30 points of which 12 points on at least C-level
B: 38 points of which 4 points on A-level
A: 44 points of which 7 points on A-level

The number of points you can get for a complete solution is stated after each problem. You can also see what knowledge levels (E, C and A) you can show in each problem. For example (3/2/1) means that a correct solution gives 3 E-, 2 C- and 1 A-point.

For problems labelled "*Only answer is required*" you only have to give a short answer. For other problems you are required to present your solutions, explain and justify your train of thought and, where necessary, draw figures and show how you use your digital resources.

Write your name, date of birth and educational programme on all the sheets you hand in.

Name: ______________________________

Date of birth: ______________________________

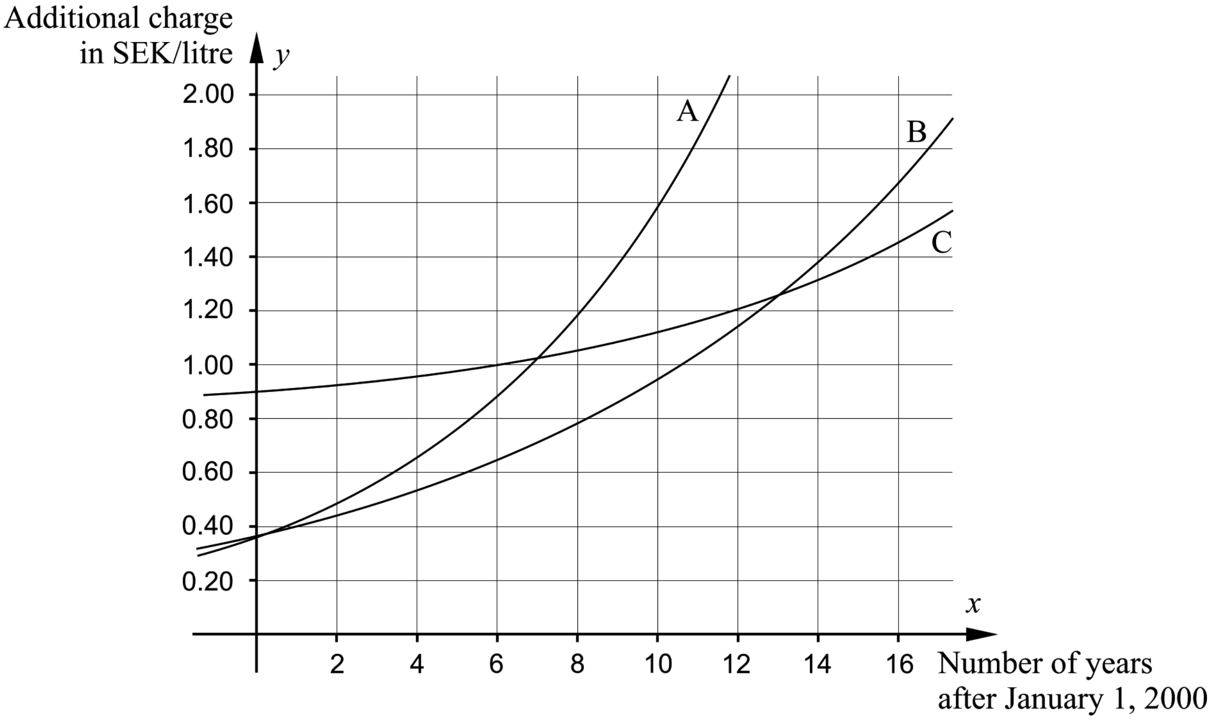
Educational programme: ______________________________

Part D: Digital resources are allowed. Write down your solutions on separate sheets of paper.

17. The petrol price a customer pays when filling up consists of, among other things, the pre-tax fuel price, fuel duty and the fuel companies' additional charge for things like personnel costs.

At the beginning of the year 2013, the additional charge was 1.26 SEK/litre.

The figure shows the graphs A, B and C of three different exponential functions. The additional charge is best described by $y = 0.36 \cdot 1.101^x$ where y is the additional charge in SEK/litre and x is the number of years after January 1, 2000.



a) Which of the graphs A, B or C best describes the additional charge? Justify your answer. (1/0/0)

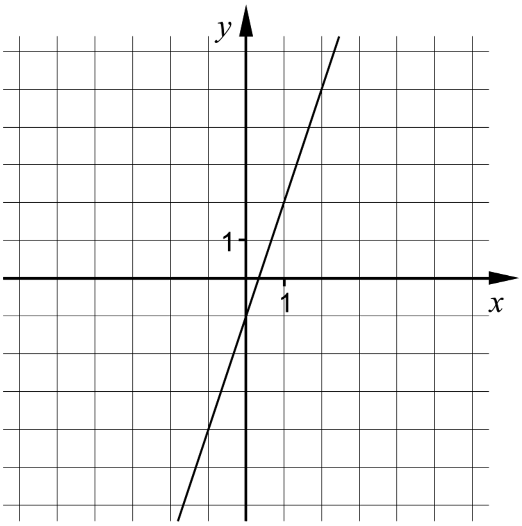
b) In what year did the additional charge reach 1.40 SEK/litre?
Only answer is required (1/0/0)

18. Mahtab claims that the following equivalence holds:

Triangle T is right-angled. $\Leftrightarrow$ Triangle T has two angles of 45°.

Is Mahtab's claim correct? Justify your answer. (1/0/0)

19. In the coordinate system, the straight line $y = 3x - 1$ is drawn.



Each point on the line is moved two length units in the positive *x*-direction and three length units in the negative *y*-direction. The moved points form a new straight line.

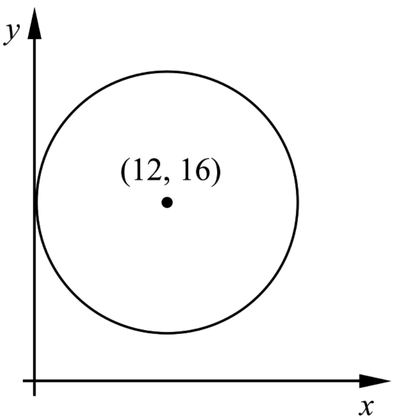
Determine the equation of the new line in the form $y = kx + m$. (2/0/0)

20. The width of a rectangle is *x* cm and its length is 10 cm longer. Determine how long the sides of the rectangle are if its area is 80 cm^2. (2/0/0)

21. In a coordinate system, two points *A*(5, 6) and *B*(12, 16) are given.

a) Calculate the distance between the two points *A*(5, 6) and *B*(12, 16). (1/0/0)

In the coordinate system, a circle with centre *B*(12, 16) is drawn. The *y*-axis is tangent to the circle. See figure.



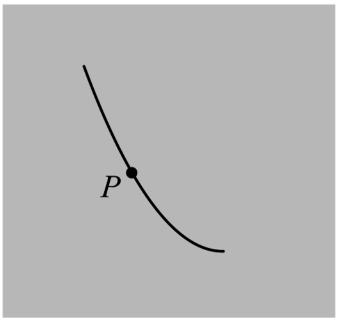
b) Determine if the point *A*(5, 6) lies outside of the perimeter of the circle, inside of the perimeter of the circle, or on the perimeter of the circle. Justify your answer. (1/0/0)

22. A quadratic function f, where $y = f(x)$, satisfies the following conditions

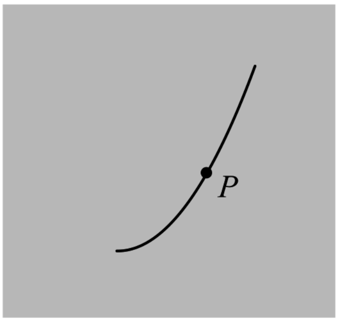
- the x^2-term is negative
- the graph of the function has the line of symmetry $x = 5$

a) One of the figures A–F shows what the graph looks like around the point P on the curve where $x = 3$. Which one? Justify your answer.

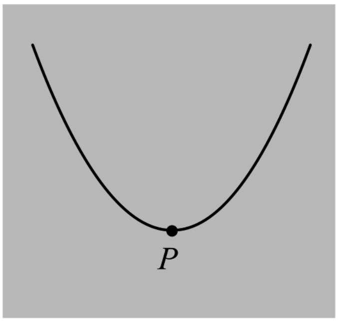
A.



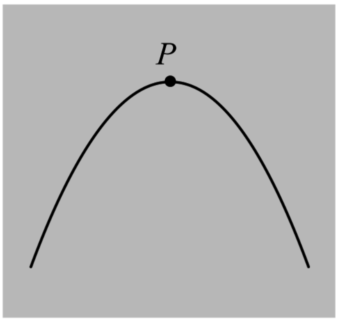
B.



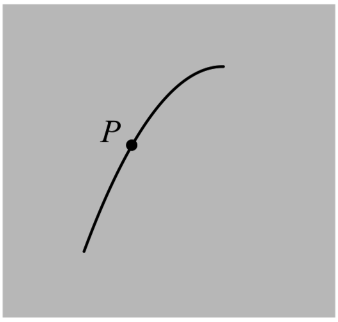
C.



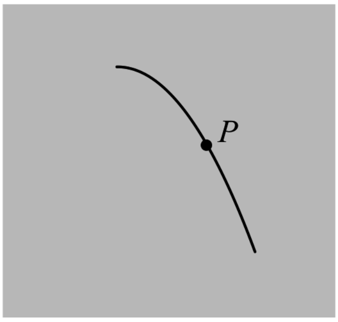
D.



E.



F.

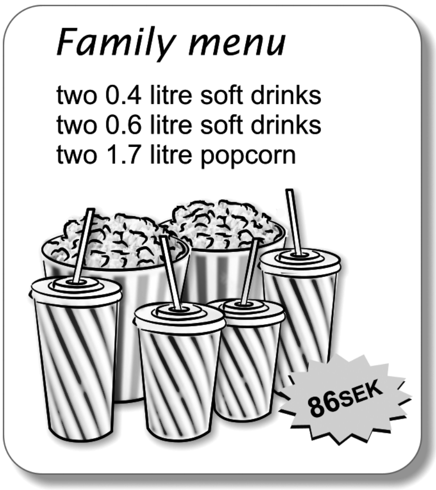


(1/0/0)

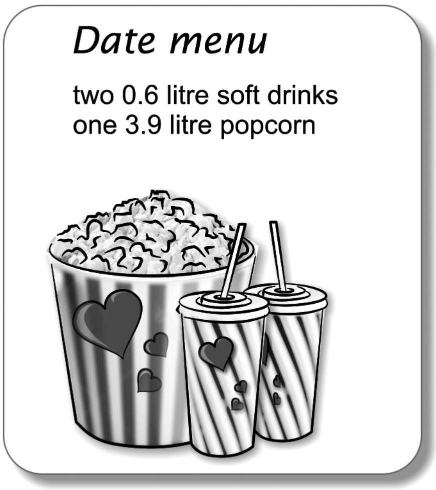
b) Is it possible to determine at how many points the graph of the function f intersects the x-axis? Justify your answer. (0/1/0)

23. Determine the x-coordinates of any points of intersection between the curves $y = -4x(x-2)$ and $y = x - 2$ (0/2/0)

24. A cinema sells soft drinks and popcorn in two different packages:
Small menu for 39 SEK and Family menu for 86 SEK.



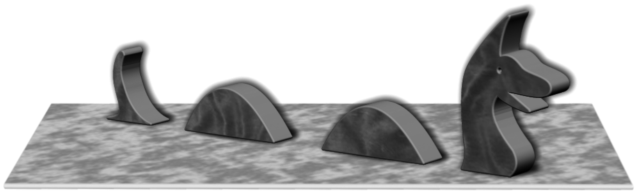
The cinema is introducing a new package. The new menu item, the Date menu, should be priced so that the price per litre of both soft drinks and popcorn stays the same in relation to the two current menu items.



Calculate the price of the Date menu. (0/4/0)

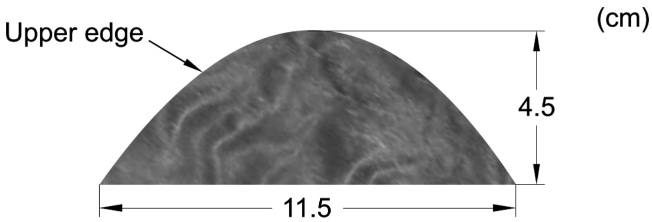
25. Solve the equation $2.5^x = 1 - 3 \cdot 2.5^x$ and give your answer with two decimal places. (0/2/0)

26. Åsa is a wood artist from Östersund. She wants to start making a wooden decorative item shaped like Storsjöodjuret and draws a sketch for the item.



According to folklore, Storsjöodjuret lives in Storsjön in Jämtland.

Åsa wants the two middle pieces to have the same shape, and their upper edges to be shaped like the graph of a quadratic function, so that they are symmetrical. The pieces should be 11.5 cm wide and 4.5 cm tall.



Determine a quadratic function that describes the shape of the upper edges of the middle pieces. (0/0/3)

27. The function *f* is given by $f(x) = 10^x + 0.5C$. Determine what conditions the constant C must satisfy for the function *f* not to have any points of intersection with the straight line $y = 2$. Justify your answer. (0/0/2)

Innehållsförteckning

Inledning

På uppdrag av regeringen ansvarar Skolverket för samtliga nationella prov. Syftet med de nationella proven är i huvudsak att

- stödja en likvärdig och rättvis bedömning och betygssättning
- ge underlag för en analys av i vilken utsträckning kunskapskraven uppfylls på skolnivå, på huvudmannanivå och på nationell nivå.

De nationella proven kan också bidra till

- att konkretisera kurs- och ämnesplanerna
- en ökad måluppfyllelse för eleverna.

Det är rektorn som ansvarar för organisationen omkring provet på skolan och för att leda och fördela arbetet.

Läsanvisning

Det här häftet ska användas vid bedömningen och betygssättningen av det nationella provet i matematik 2a. Häftet består av 6 kapitel. Inledningsvis finns information om bedömningen och betygssättningen av provet (kapitel 1). Sedan följer anvisningar för att bedöma elevernas prestationer på de olika delproven (kapitel 2). Därefter finns ett kapitel med exempel på bedömda elevlösningar (kapitel 3) och ett kapitel med instruktioner för sammanställningen till ett provbetyg (kapitel 4). De två avslutande kapitlen innehåller instruktioner för inrapportering av provresultat (kapitel 5) samt kopieringsunderlag och hänvisningar till webbmaterial (kapitel 6).

1. Allmän information om bedömningen och betygssättningen av provet i matematik 2a

Bedömning ska ske utgående från läroplanens mål, ämnesplanens förmågor samt kunskapskraven. Utgångspunkten är att eleverna ska få poäng för lösningarnas förtjänster och inte poängavdrag för fel och brister. De delar i styrdokumenten som är knutna till karaktärsämnet kommer inte att behandlas i detta prov då provet är gemensamt för alla yrkesprogram.

För att tydliggöra anknytningen till kunskapskraven används olika kvalitativa förmågepoäng. I elevernas provhäften anges de poäng som varje uppgift kan ge, till exempel innebär (1/2/3) att uppgiften ger maximalt 1 E-poäng, 2 C-poäng och 3 A-poäng. I bedömningsanvisningarna anges dessutom för varje poäng vilken förmåga som prövas. De olika förmågorna är inte oberoende av varandra och det är den förmåga som bedöms som den huvudsakliga som markeras. Förmågorna betecknas med B (Begrepp), P (Procedur), PL (Problemlösning), M (Modellering), R (Resonemang) och K (Kommunikation). Det betyder till exempel att E_{PL} och A_R ska tolkas som en ”problemlösningspoäng på E-nivå” respektive en ”resonemangspoäng på A-nivå”.

Uppgifter av kortsvarstyp

För uppgifter av kortsvarstyp, där endast svar krävs, är det elevens slutliga svar som ska bedömas.

Uppgifter av långsvarstyp

För uppgifter av långsvarstyp, där eleverna ska lämna fullständiga lösningar, krävs för full poäng en redovisning som leder fram till ett godtagbart svar eller slutsats. Redovisningen ska vara tillräckligt utförlig och uppställd på ett sådant sätt att tankegången kan följas. Ett svar med t.ex. enbart resultatet av en beräkning utan motivering ger inga poäng.

Frågan om hur vissa typfel ska påverka bedömningen lämnas till lokala beslut. Det kan till exempel gälla lapsus, avrundningsfel, följdfel och enklare räknefel. Om uppgiftens komplexitet inte minskas avsevärt genom tidigare fel så kan det lokalt beslutas att tilldela poäng på en uppgiftslösning trots förekomst av t.ex. lapsus och följdfel.

Bedömningsmodeller

Bedömningsanvisningarna till långsvarsuppgifterna är skrivna enligt tre olika modeller. (Eventuella avvikelser från dessa modeller kommenteras i direkt anslutning till uppgiftens bedömningsanvisning.)

Modell 1

Godtagbar ansats, t.ex. …	+1 E_P
med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (…)	+1 E_P

Förklaring av modellen: Uppgiften ger maximalt (2/0/0). Den andra poängen är beroende av den första poängen, d.v.s. den andra poängen kan falla ut först om den första poängen utfallit. Detta indikeras med användning av liten bokstav och oftast av att ordet ”med” inleder den rad som beskriver vad som krävs för att den andra poängen ska erhållas.

Modell 2

Godtagbar ansats, t.ex. …	+1 E_P
med korrekt bestämning av…	+1 E_P
Godtagbar verifiering av…	+1 E_P

Förklaring av modellen: Uppgiften ger maximalt (3/0/0). I detta exempel är den tredje poängen oberoende av den andra poängen. Det indikeras med att den tredje raden inleds med stor bokstav. Det innebär att den tredje poängen kan falla ut även om den andra poängen inte gör det.

Modell 3

E	C	A
Godtagbart enkelt resonemang, t.ex. … 1 E_R	Godtagbart välgrundat resonemang, t.ex. … 1 E_R och 1 C_R	Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang, t.ex. … 1 E_R, 1 C_R och 1 A_R

Förklaring av modellen: Uppgiften ger maximalt (1/1/1). Denna typ av bedömningsanvisning används när en och samma uppgift kan besvaras på flera kvalitativt olika nivåer. Beroende på hur eleven svarar utdelas (0/0/0) eller (1/0/0) eller (1/1/0) eller (1/1/1).

Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga

I samband med vissa uppgifter ska elevens skriftliga kommunikativa förmåga bedömas. Då gäller följande krav:

Kommunikationspoäng på C-nivå (C_K) ges under förutsättning att eleven behandlat uppgiften i sin helhet och att lösningen i huvudsak är korrekt.
Dessutom ska
1. lösningen vara någorlunda fullständig och relevant, d.v.s. den kan sakna något steg eller innehålla något ovidkommande. Lösningen ska ha en godtagbar struktur.
2. matematiska symboler och representationer vara använda med viss anpassning till syfte och situation.
3. lösningen vara möjlig att följa och förstå.

Kommunikationspoäng på A-nivå (A_K) ges under förutsättning att eleven behandlat uppgiften i sin helhet och att lösningen i huvudsak är korrekt.
Dessutom ska
1. lösningen vara i huvudsak fullständig, välstrukturerad samt endast innehålla relevanta delar.
2. matematiska symboler och representationer vara använda med god anpassning till syfte och situation.
3. lösningen vara lätt att följa och förstå.

För uppgifter där det kan delas ut kommunikationspoäng på C- eller A-nivå kan bland annat symboler, termer och hänvisningar förekomma i lösningen. Följande tabell kan då vara till stöd vid bedömningen av skriftlig kommunikativ förmåga:

Symboler	t.ex. $=$, $\neq$, $<$, $>$, $\leq$, $\geq$, $\approx$, $\pm$, $\sqrt{\ }$, $\sqrt[n]{\ }$, $f(x)$, x, y, $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, $(\ )$, %, $\{$, $\Rightarrow$, $\Leftarrow$, $\Leftrightarrow$, VL, HL
Termer	t.ex. *x*-led, *y*-led, koordinat, punkt, skärningspunkt, konstant, graf, kurva, funktionsvärde, intervall, definitions-/värdemängd, reell lösning, ekvationssystem, rät linje, lutning, riktningskoefficient, andragradsfunktion, parabel, nollställe, maximum, minimum, maximi-/minimipunkt, symmetri, symmetrilinje, exponentialfunktion, exponentiell ökning, startvärde, förändringsfaktor, procent, potensfunktion, implikationspil, ekvivalens, algebra, uttryck, ekvation, formel, rationell exponent, rätvinklig, liksidig, likbent
Hänvisningar	t.ex. till pq-formeln, kvadreringsregeln, konjugatregeln, räta linjens ekvation, vinkelsumma i en triangel, Pythagoras sats
Övrigt	t.ex. figurer (med införda beteckningar), definierade variabler, tabeller, angivna enheter

Förmågan att kommunicera skriftligt kommer inte att särskilt bedömas på E-nivå för enskilda uppgifter. Elever som uppfyller kraven för betyget E för de övriga förmågorna anses kunna redovisa och kommunicera på ett sådant sätt att kunskapskraven för skriftlig kommunikation på E-nivå automatiskt är uppfyllda.

Sammanställning av elevresultat

När eleven har genomfört de olika delproven noteras resultaten i ”Formulär för sammanställning av elevresultat” som finns i kapitel 6. Syftet med formuläret är att underlätta för läraren att sammanställa och rapportera in elevens resultat. Det kan också användas vid samtal med eleven om provresultatet.

Sammanställning till ett provbetyg

När samtliga delprov är genomförda ska resultaten summeras till ett provbetyg. Information om hur summeringen går till finns i kapitel 4.

2. Bedömningsanvisningar

I det här kapitlet finns anvisningar för hur provet ska bedömas.

Läsanvisning

Exempel på ett godtagbart svar anges inom parentes. Till en del uppgifter är bedömda elevlösningar bifogade för att ange nivån på bedömningen. Om exempel på bedömda elevlösningar finns i materialet markeras detta med en hänvisning.

Instruktioner för bedömning av delprov B

1.		**Max 1/0/0**
	Korrekt svar utifrån godtagbar avläsning ($y = 2x + 3$)	+1 E_P
2.		**Max 3/0/0**
a)	Korrekt svar (nollställen) *Kommentar:* Endast svaret nollställen ges poäng.	+1 E_B
b)	Korrekt svar (symmetrilinje) *Kommentar:* Endast svaret symmetrilinje ges poäng.	+1 E_B
c)	Korrekt svar (t.ex. minimipunkt) *Kommentar:* Även svaren minpunkt, extrempunkt och vertex ges poäng.	+1 E_B
3.		**Max 2/0/0**
a)	Korrekt svar utifrån godtagbar avläsning (0,38)	+1 E_P
b)	Korrekt svar utifrån godtagbar avläsning (0,63) *Kommentar:* Svar som avviker $\pm 0,02$ från de ovan angivna svaren ges poäng.	+1 E_{PL}
4.		**Max 1/1/1**
a)	Korrekt svar ($x = 17^{\frac{1}{5}}$)	+1 E_P
b)	Korrekt svar ($x = -5$)	+1 C_P
c)	Korrekt svar ($x = \pm 3$)	+1 A_P

5. **Max 0/2/0**

a) Korrekt svar (D, E) +1 C_B

b) Korrekt svar ($-1 \le x \le 3$ och $-3 \le y \le 3$) +1 C_K

6. **Max 0/1/0**

Korrekt svar (C: $f(x)=(x-1)(x+1)$, D: $f(x)=2(x^2-1)$) +1 C_B

7. **Max 0/0/1**

Korrekt svar (3) +1 A_P

8. **Max 0/0/1**

Korrekt svar ($V = 32\,997 \cdot 0{,}95^{12t}$) +1 A_M

Kommentar: Funktionsnamn ska anges i svaret men även andra namn än V godtas.

9. **Max 0/0/1**

Korrekt svar utifrån godtagbar avläsning ($a = 1{,}8$) +1 A_B

Kommentar: Svar som avviker $\pm 0{,}1$ ges poäng.

10. **Max 0/0/1**

Korrekt svar ($\frac{2A}{3} = -3B$) +1 A_B

Kommentar: Varianter av det korrekta sambandet ges poäng.

Instruktioner för bedömning av delprov C

11. **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, sätter in värden korrekt i formeln för lösning av andragradsekvationer eller motsvarande för kvadratkomplettering +1 E_P

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($x_1 = -8,\ x_2 = -2$) +1 E_P

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

12. **Max 3/0/0**

a) Godtagbar tolkning (t.ex. ”Kilopriset på de röda äpplena”) +1 E_M

Kommentar: Även svar där prefixet kilo utelämnas ges poäng.

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

b) Godtagbar ansats, bestämmer värdet på en av variablerna +1 E_M

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (t.ex. ”De röda kostar 18 kr och de gröna 16 kr.”) +1 E_M

Kommentar: Svaret $\begin{cases} x = 16 \\ y = 18 \end{cases}$ ges inte sista modelleringspoängen eftersom återkoppling till verkligheten saknas.

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

13. **Max 0/2/0**

Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp ekvationen $9 = 4 \cdot 6 + m$ +1 C_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($f(x) = 4x - 15$) +1 C_{PL}

Kommentar: Även svaret $y = 4x - 15$ ges poäng.

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

14. **Max 0/2/0**

Godtagbar ansats, t.ex. förenklar uttrycket till $x^2 + 2$ +1 C_P

med godtagbart välgrundat resonemang som motiverar varför uttryckets minsta värde är 2 +1 C_R

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

15. **Max 0/3/0**

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer värdet på a, $a = \frac{2}{3}$ +1 C_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($y = \frac{4}{3}x - \frac{16}{3}$) +1 C_{PL}

Lösningen kommuniceras på C-nivå, se kapitel 1 ”Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga” +1 C_K

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

16. **Max 0/0/3**

Godtagbar ansats, kommer fram till korrekt uttryck under rottecknet och visar insikt i att $\left(\frac{c}{2}\right)^2 - (3-c) = 0$ +1 A_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($c_1 = -6, c_2 = 2$) +1 A_{PL}

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se kapitel 1 ”Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga” +1 A_K

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

Instruktioner för bedömning av delprov D

17. **Max 2/0/0**

a) Godtagbar motivering med korrekt svar (t.ex. ”B för att den startar på 0,36 och går genom 1,26 år 2013”) +1 E_M

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

b) Korrekt svar utifrån godtagbar avläsning (2014) +1 E_M

Kommentar: Korrekt svar utifrån en felaktigt vald graf i a)-uppgiften ges poäng.

18. **Max 1/0/0**

Godtagbart enkelt resonemang som visar att ekvivalens mellan påståendena inte gäller +1 E_R

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

19. **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer en punkt på den nya linjen +1 E_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ($y = 3x - 10$) +1 E_{PL}

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

20. **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp ekvationen $x(x+10)=80$ +1 E_{PL}

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (5,2 cm och 15,2 cm) +1 E_{PL}

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

21. **Max 2/0/0**

a) Godtagbar lösning med godtagbart svar (12,2 l.e.) +1 E_P

Kommentar: Även svar utan enhet eller med felaktig enhet ges poäng.

b) Godtagbart enkelt resonemang med motivering till varför punkten $A(5, 6)$ ligger utanför cirkelns rand +1 E_R

Kommentar: Korrekt slutsats med godtagbart resonemang utifrån en felaktig beräkning i a)-uppgiften ges poäng.

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

22. **Max 1/1/0**

a) Godtagbart enkelt resonemang med korrekt svar (t.ex. ”E för att kurvan är ledsen och 3 är före 5”) +1 E_R

b) Godtagbart välgrundat resonemang med korrekt svar (t.ex. ”Nej, eftersom vi inte vet y-koordinaten för extrempunkten så kan man inte veta om grafen skär x-axeln.”) +1 C_R

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

23. **Max 0/2/0**

Godtagbar ansats, t.ex. sätter in värden korrekt i formeln för lösning av andragradsekvationer eller motsvarande för kvadratkomplettering +1 C_P

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar ($x_1=-0,25,\ x_2=2$) +1 C_P

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

24. **Max 0/4/0**

Godtagbar ansats, ställer upp ett godtagbart ekvationssystem,

t.ex. $\begin{cases} 0{,}8x + 2{,}5y = 39 \\ 2x + 3{,}4y = 86 \end{cases}$ +1 C_M

med godtagbar lösning av ekvationssystemet, $x = 36$ och $y = 4$ +1 C_M

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (59 kr) +1 C_M

Lösningen kommuniceras på C-nivå, se kapitel 1 ”Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga” +1 C_K

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

25. **Max 0/2/0**

Godtagbar ansats, t.ex. förenklar ekvationen till $4 \cdot 2{,}5^x = 1$ +1 C_P

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar ($x = -1{,}51$) +1 C_P

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

26. **Max 0/0/3**

Godtagbar ansats, bestämmer koordinaterna för minst tre punkter som krävs för lösning av uppgiften i ett definierat koordinatsystem

eller

bestämmer koordinaterna för två punkter som krävs för lösning av uppgiften i ett definierat koordinatsystem samt visar insikt i att symmetri gäller +1 A_M

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar utifrån det definierade koordinatsystemet (t.ex. $y = -0{,}14x^2 + 1{,}57x$) +1 A_M

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se kapitel 1 ”Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga” +1 A_K

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

27. **Max 0/0/2**

A	
Godtagbar ansats, påbörjar välgrundat och nyanserat resonemang som inkluderar diskussion om att $0,5C > 2$ *eller* diskussion om att 10^x alltid är positivt.	Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang som inkluderar diskussion om att $0,5C > 2$ *och* diskussion om att 10^x alltid är positivt samt slutsatsen att $C \geq 4$
1 AR	**2 AR**

Kommentar: Även ett resonemang med slutsatsen $C > 4$ ges den andra resonemangspoängen.

Se kapitel 3 ”Exempel på bedömda elevlösningar”

3. Exempel på bedömda elevlösningar

I det här kapitlet finns exempel på bedömda elevlösningar till vissa uppgifter i provet samt kommentarer till exemplen som stöd för bedömningen.

Uppgift 11

Elevlösningsexempel 11.1 (0 poäng)

$$x^2 + 10x + 16 = 0$$

$$x = 5 \pm \sqrt{5^2 - 16}$$

$$\begin{cases} x_1 = 5 + 3 = 8 \\ x_2 = 5 - 3 = 2 \end{cases}$$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar teckenfel vid insättning i formeln för lösning av andragradsekvationer och uppfyller därmed inte kravet för godtagbar ansats. Lösningen ges noll poäng.

Uppgift 12a

Elevlösningsexempel 12a.1 (0 poäng)

Svar: y är de röda äpplena.

Bedömningskommentar till exemplet: Lösningen visar inte en godtagbar tolkning eftersom det inte framgår att det är kilopriset för de röda äpplena som betecknas med *y*.

Uppgift 12b

Elevlösningsexempel 12b.1 (2 E_M)

$$2{,}5 \cdot \underline{10} + 2{,}5 \cdot \underline{12} = 25 + 30 = 55$$

$$2{,}5 \cdot \underline{15} + 2{,}5 \cdot \underline{17} = 25 + 12{,}5 + 25 + 12{,}5 + 5 =$$
$$= 80$$

$$2{,}5 \cdot \underline{16} + 2{,}5 \cdot \underline{18} = 25 + 15 + 25 + 15 + 5 = 85$$

yes!

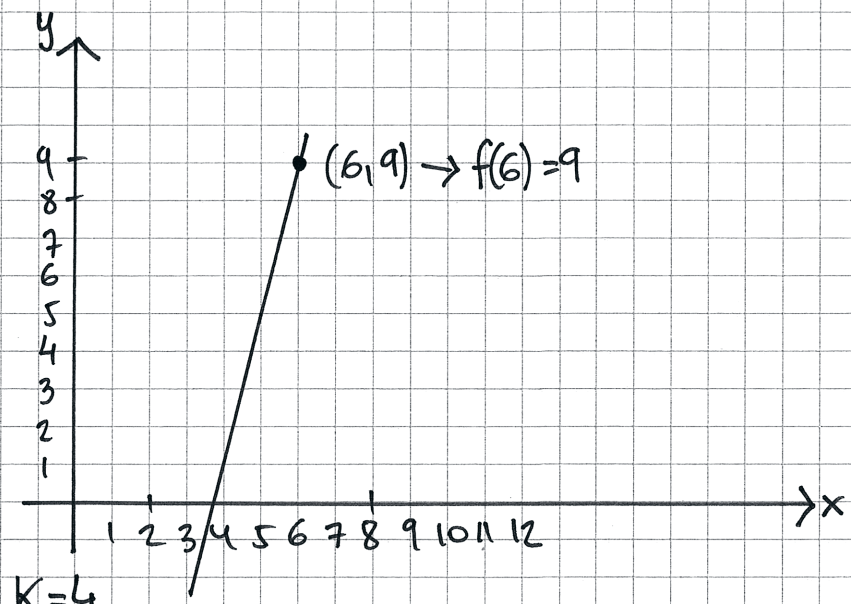
Röda äpplen 18 kr/kg

Gröna äpplen 16 kr/kg

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en systematisk prövning som leder fram till ett korrekt svar. Trots att det är något knapphändigt redovisat att skillnaden i kilopriset är 2 kr anses lösningen nätt och jämnt uppfylla kraven för två modelleringspoäng på E-nivå.

Uppgift 13

Elevlösningsexempel 13.1 (1 C_{PL})



$K = 4$

$m = -15$

$y = kx + m$

$y = 4x - 15$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar ansats då båda villkoren tolkas korrekt grafiskt. Det framgår inte av lösningen hur konstanten *m* tagits fram och därmed anses inte lösningen uppfylla kraven för den andra problemlösningspoängen på C-nivå.

Elevlösningsexempel 13.2 (2 C_{PL})

$9 = 4 \cdot 6 + m$ Svar: $y = 4x - 15$

$m = -15$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar tolkning av de båda villkoren då korrekta värden sätts in i räta linjens ekvation. Lösningen är knapphändig men anses trots detta nätt och jämnt uppfylla kraven för båda problemlösningspoängen på C-nivå.

Uppgift 14

Elevlösningsexempel 14.1 (1 CP)

$2(x+1)^2 - x(x+4)$

$2(x^2+2x+1)-(x^2+4x)$

$\cancel{2}x^2+\cancel{4x}+2-\cancel{x^2}-\cancel{4x}$

x^2+2

minsta värdet får vi när vi

sätter in $x=0$

$0^2+2=2$

Svar: 2

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar ansats då uttrycket förenklas korrekt. I den fortsatta lösningen motiveras inte varför $x=0$ ger det minsta värdet och därmed anses inte kraven för resonemangspoäng på C-nivå vara uppfyllda.

Elevlösningsexempel 14.2 (1 CP och 1 CR)

$2(x+1)^2 - x(x+4)$

$2x^2+4x+2 \quad - x^2 - 4x$

$x^2 \quad +2$

x^2 är alltid positivt

$0^2+2=2 \qquad$ Svar: 2

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar ansats då uttrycket förenklas korrekt. I den fortsatta lösningen ges motiveringen ”x^2 är alltid positivt” till varför x^2+2 aldrig blir mindre än 2. Att motiveringen inte innefattar fallet $x=0$ vägs upp av att 0 sätts in i uttrycket i den fortsatta lösningen. Lösningen ges en procedurpoäng på C-nivå samt nätt och jämnt en resonemangspoäng på C-nivå.

Elevlösningsexempel 14.3 (1 C_P och 1 C_R)

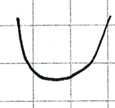
$$2(x+1)^2 - x(x+4) = 2(x^2+2x+1) - (x^2+4x) =$$

$$= 2x^2 + 4x + 2 - x^2 - 4x = x^2 + 2$$

$x = -1$

$-1^2 + 2 = 3$

andragradare är symmetrisk



$x = 1$

$1^2 + 2 = 3$

$x = 0$

$0^2 + 2 = 2$

När $x = 0$ så är uttrycket som minst värt.

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar ansats då uttrycket förenklas korrekt. Hänvisning till symmetri samt skiss anses vara tillräcklig som motivering till varför $x = 0$ ger minsta värde. Lösningen ges en procedurpoäng och en resonemangspoäng på C-nivå.

Uppgift 15

Elevlösningsexempel 15.1 (1 C_{PL})

$(1, -6a) \quad (5, 2a)$

$k = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_2}{x_2 - x_1} = \frac{2a-(-6a)}{5-1} = \frac{8a}{4}$

$\frac{8a}{4} = 2a$

$k = 2a$

Sätter in värdena för en av punkterna

$2a = 5 \cdot 2a + m$

$2a = 10a + m$

$m = 2a - 10 = -8a$

Svar: $y = 2ax - 8a$

Bedömningskommentar till exemplet: I elevlösningen leder beräkningarna till en tecknad ekvation för L_1. Att L_1 och L_2 är parallella används aldrig i lösningen och därmed är lösningen ofullständig och svaret inte korrekt. Sammantaget anses lösningen motsvara en godtagbar ansats. När det gäller kommunikation är lösningen möjlig att följa och förstå och det matematiska språket är acceptabelt men eftersom uppgiften inte behandlas i sin helhet anses kraven för kommunikationspoäng inte vara uppfyllda. Lösningen ges en problemlösningspoäng på C-nivå.

Elevlösningsexempel 15.2 (2 C_{PL} och 1 C_K)

$k = \frac{4}{3}$

$L_1 = \frac{4}{3}x + m$

$-6a = \frac{4}{3} \cdot (1) + m \qquad 2a = \frac{4}{3} \cdot (5) + m$

$-3 \cdot 2a = -3 \cdot \left(\frac{4}{3} \cdot 5 + m\right)$

$-6a = -\frac{12}{3} \cdot 5 - 3m$

$-6a = -4 \cdot 5 - 3m$

$\frac{4}{3} \cdot 1 + m = -4 \cdot 5 - 3m$

$\frac{4}{3} + m = -20 - 3m$

$\frac{4}{3} + 4m = -20$

$4m = -20 - \frac{4}{3}$

$m = -5 - \frac{1}{3} = -\frac{16}{3}$

$\underline{\text{Svar}}: L_1 = \frac{4}{3}x - \frac{16}{3}$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar lösning av problemet. När det gäller kommunikation skrivs det inte explicit att linjerna L_1 och L_2 har samma riktningskoefficient då de är parallella. Förklaringen till hur likheten $\frac{4}{3} \cdot 1 + m = -4 \cdot 5 - 3m$ tagits fram är knapphändig. Trots dessa brister är lösningen möjlig att följa och förstå och anses nätt och jämnt uppfylla kraven för kommunikationspoäng på C-nivå.

Uppgift 16

Elevlösningsexempel 16.1 (1 A_{PL} och 1 A_K)

Bestäm c i $x^2+cx+3=c$ så att den har en enda rot

$x^2+cx+3=c$

$x^2+cx+(3-c)=0$

$x=-\frac{c}{2}\pm\sqrt{\frac{c^2}{4}-(3-c)}$ – För att endast få en rot så ska detta vara $=0$ vilket ger

$\frac{c^2}{4}-(3-c)=0$

$\frac{c^2}{4}-3+c=0$

$\frac{c^2}{4}=3-c$

$4(3-c)=c^2$

$12-4c=c^2$

$0=c^2-12+4c$

$c=2\pm\sqrt{4+12}$

$c=2\pm\sqrt{16}$

$c=2\pm4$

$c_1=2+4=6$

$c_2=2-4=-2$

Svar: c kan antingen vara 6 eller -2

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en lösning där det tydligt visas att uttrycket under rottecknet ska vara noll. I den fortsatta lösningen löses andragradsekvationen på ett felaktigt sätt vilket gör att svaret blir fel. När det gäller kommunikation är lösningen lätt att följa och förstå samt innehåller nödvändiga förklaringar och motiveringar. Sammantaget ges lösningen den första problemlösningspoängen samt kommunikationspoängen på A-nivå.

Elevlösningsexempel 16.2 (2 A_{PL} och 1 A_K)

$$x^2 + cx + 3 = c$$

$$x^2 + cx + 3 - c = 0$$

$$x = \frac{-c}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{c}{2}\right)^2 - (3-c)}$$

$$\left(\frac{c}{2}\right)^2 = 3 - c$$

$$\frac{c^2}{4} = 3 - c$$

$$c^2 = 4(3-c)$$

$$c^2 = 12 - 4c$$

$$c^2 + 4c - 12 = 0$$

$$c = -2 \pm \sqrt{4+12}$$

$$c = -2 \pm 4$$

$$c_1 = -2 + 4 = 2$$

$$c_2 = -2 - 4 = -6$$

Svar: $c_1 = 2 \quad c_2 = -6$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar lösning med korrekt svar. När det gäller kommunikation är lösningen lätt att följa och förstå men det framgår inte varför $\left(\frac{c}{2}\right)^2 = 3 - c$ ska lösas. Sammantaget ges lösningen två problemlösningspoäng på A-nivå samt nätt och jämnt en kommunikationspoäng på A-nivå.

Uppgift 17a

Elevlösningsexempel 17a.1 (1 E_M)

DET ÄR B.
FÖR ATT NÄR JAG KOLLAR PÅ ÅR 2000 SÅ VAR
PÅSLAGET (y) = 0,36·1,101^x. OCH NÄR JAG RÄKNAR
UT DET SÅ FÅR JAG REDA PÅ UNGEFÄR 0,40
ALLTID BÖRJAN ÄR LÅGT PÅ EN GRAF, DET KAN
VARA MER OCKSÅ MEN FORMLEN VI HAR (0,36·1,101^x)
GER UNGEFÄR SVARET 0,40 ÄVEN OM VI INTE
VET VAD X VÄRDET ÄR. OCH PÅ 2013 BLIR
PÅSLAGET 1,26.
SVARERNA JAG HAR HITTAT PASSAR IN I B.

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar ett korrekt svar då grafen B väljs. Motiveringen anses godtagbar trots att det inte är helt tydligt att ”när jag räknar ut det” syftar på att y-värdet har räknats ut då $x = 1$.

Uppgift 18

Elevlösningsexempel 18.1 (0 poäng)

Nej, en rät vinklig treangel
den kan bara ha en rät vinkel en 90°
vinkel som är 45° för
annars blir det en likbent.

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en korrekt slutsats men en felaktig motivering. Lösningen ges noll poäng.

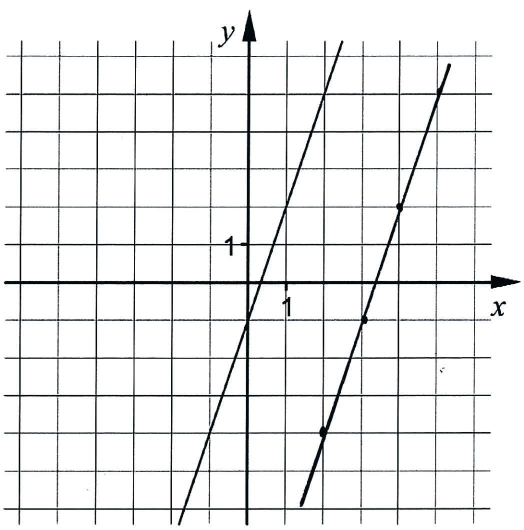
Elevlösningsexempel 18.2 (1 E_R)

Nej. En triangel med två vinklar som är 45° är rätvinklig (180 − 45° − 45° = 90), men en rätvinklig triangel måste inte ha två vinklar som är 45°.

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en korrekt slutsats med en godtagbar motivering. Lösningen ges en resonemangspoäng på E-nivå.

Uppgift 19

Elevlösningsexempel 19.1 (1 E_{PL})



$y = 3x - 1$

↓ förflyttning, ny linje skapas

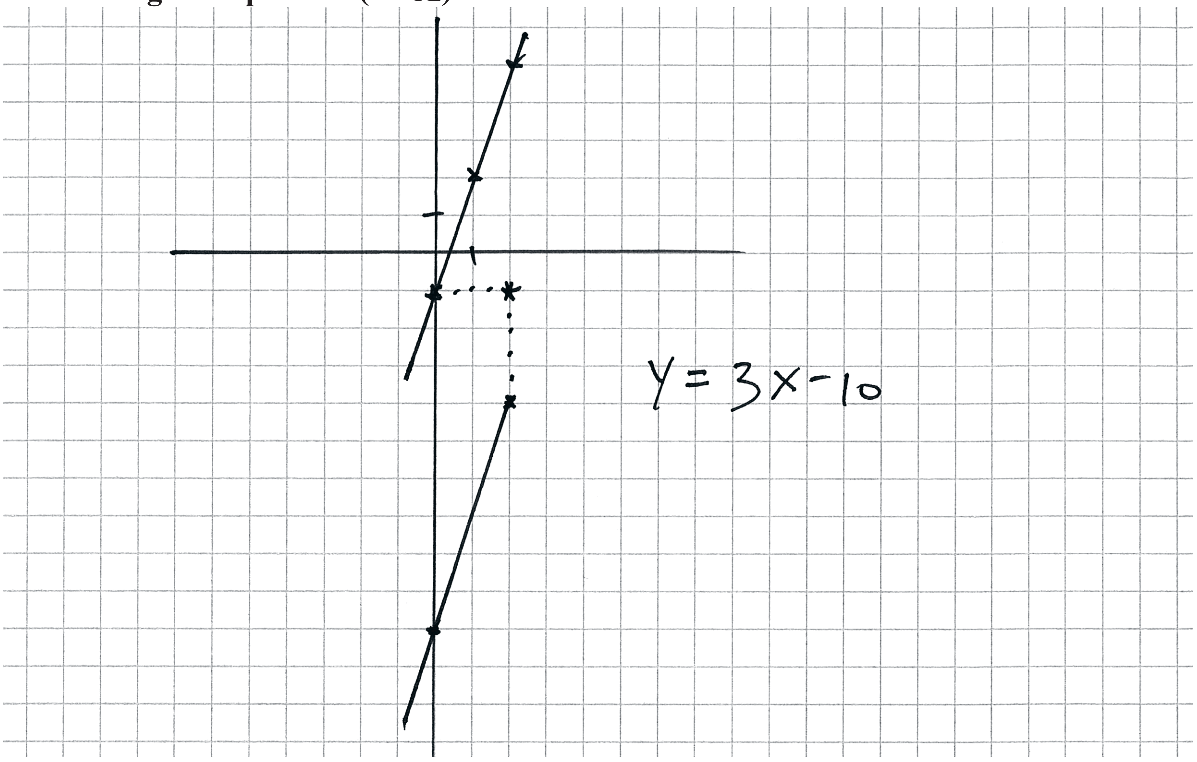
$y = 3x - 10$ m förändras

k förändras inte

nya linjens ekvation: $y = 3x - 10$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar ansats eftersom den nya linjen är korrekt ritad. I den fortsatta lösningen saknas motivering till hur konstanten *m* tagits fram och lösningen anses därmed inte uppfylla kraven för den andra problemlösningspoängen på E-nivå.

Elevlösningsexempel 19.2 (2 E_{PL})



Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar ansats i och med att en punkt förflyttats korrekt. Det framgår inte av redovisningen att den nya linjen får samma riktningskoefficient men eftersom den är korrekt ritad och dess ekvation korrekt anses kraven för den andra problemlösningspoängen på E-nivå nätt och jämnt vara uppfyllda.

Uppgift 20

Elevlösningsexempel 20.1 (2 E_{PL})

$$\text{Area} = x\cdot(x+10) = 80\ \text{cm}^2$$

$$x^2 + 10x - 80 = 0$$

$$-\frac{10}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{10}{2}\right)^2 + 80} = 5{,}246950766$$

$$x + 10 = 15{,}2\ \text{cm}$$

$$\boxed{80\ \text{cm}^2} \quad \underline{\underline{x = 5{,}2\ \text{cm}}}$$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar lösning med korrekt svar. Trots att den negativa roten varken beräknas eller kommenteras anses lösningen nätt och jämnt uppfylla kraven för båda problemlösningspoängen på E-nivå.

Uppgift 21b

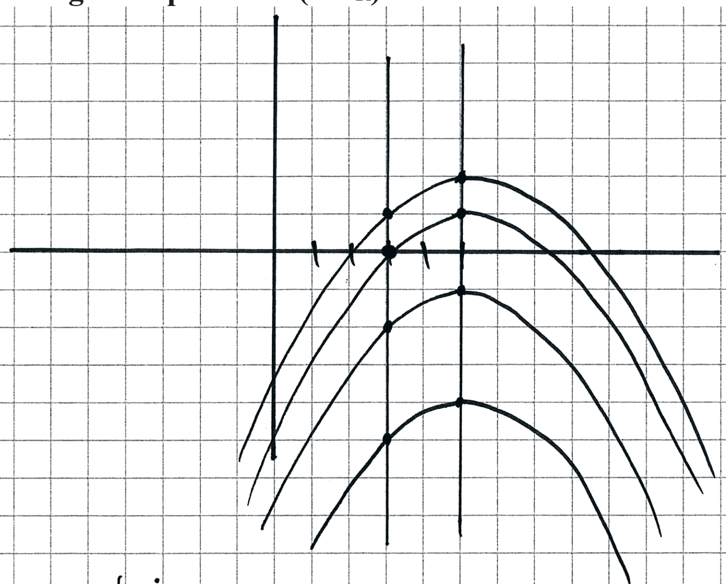
Elevlösningsexempel 21b.1 (0 poäng)

d = 12,2 därför utanför cirkeln.

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar ett korrekt svar men eftersom motiveringen inte innehåller en jämförelse med cirkelns radie anses inte kraven för resonemangspoäng på E-nivå vara uppfyllda.

Uppgift 22b

Elevlösningsexempel 22b.1 (1 C_R)



Nej, dom 2 punkterna endast kan ej visa kurvans 0 värden.
(det behövs mer information)

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar ett resonemang där en förflyttning av grafen i *y*-led visas grafiskt. Trots det felaktiga ”kurvans 0 värden” anses lösningen nätt och jämnt uppfylla kraven för ett godtagbart välgrundat resonemang på C-nivå.

Elevlösningsexempel 22b.2 (1 CR)

Nej, då vi inte får veta vart i kordinatsystemet grafen ligger i y-led, om grafen har några lösningar.

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar ett godtagbart välgrundat resonemang då den innehåller en diskussion om grafens placering i y-led i koordinatsystemet. Den felaktiga frasen ”om grafen har några lösningar” anses inte påverka det övriga resonemanget. Lösningen ges en resonemangspoäng på C-nivå.

Uppgift 23

Elevlösningsexempel 23.1 (1 CP)

Ritar på räknaren och zoomar in.

avläser $x_1 = -0{,}3$

$x_2 = 2$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar ansats där grafräknaren har använts för att rita upp de två kurvorna. Eftersom zoomning inte är en metod som ger tillräcklig noggrannhet i detta fall anses inte kraven för den andra procedurpoängen på C-nivå vara uppfyllda.

Elevlösningsexempel 23.2 (2 CP)

Graf på räknaren – intersect.

Första skärningspunkten $\left(-\frac{1}{4}\right)$

andra (2)

Svar: Vid x $\left(-\frac{1}{4}\right)$ och (2)

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar lösning med godtagbart svar där det framgår hur grafräknaren har använts. Trots att lösningen är knapphändig och att det inte är tydligt att det är x-koordinater som beräknats anses lösningen nätt och jämnt uppfylla kraven för båda procedurpoängen på C-nivå.

Uppgift 24

Elevlösningsexempel 24.1 (2 CM)

Lilla menyn Familje menyn

$0{,}8X + 2{,}5Y = 39$ $2X + 3{,}4Y = 86$

$$\begin{cases} 0{,}8X + 2{,}5Y = 39 & \cdot 5 \\ 2X + 3{,}4Y = 86 & \cdot -2 \end{cases}$$

$$4X + 12{,}5Y = 195$$
$$-4X - 6{,}8Y = -172$$
$$5{,}7Y = 23$$

$Y \approx 4$ $X = 36{,}25$ Svar: 59 kr

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar ett godtagbart ekvationssystem där *y* beräknas på ett godtagbart sätt. Det saknas redovisning av hur *x* har beräknats men trots detta anses kraven för den andra modelleringspoängen på C-nivå vara nätt och jämnt uppfyllda. Redovisning av hur svaret 59 kr tagits fram saknas helt. Därmed anses inte kraven för den tredje modelleringspoängen på C-nivå vara uppfyllda.

Elevlösningsexempel 24.2 (3 C_M och 1 C_K)

x = läsk i kr/liter
y = popcorn i kr/liter

$$\begin{cases} 0{,}8x + 2{,}5y = 39 & (1) \\ 0{,}8x + 1{,}2x + 1{,}7y + 1{,}7y = 86 & (2) \end{cases}$$

$0{,}8x + 2{,}5y = 39$ (1)

$2x + 3{,}4y = 86$ (2)

(1) $\cdot 2$
(2) $\cdot (-0{,}8)$

$1{,}6\cancel{x} + 5y = 78$
$-1{,}6x - 2{,}72y = -68{,}8$

$$\frac{2{,}28y}{2{,}28} = \frac{9{,}2}{2{,}28}$$

$y = 4$

$0{,}8x + 10 = 39$
$\quad -10 \quad -10$

$$\frac{0{,}8x}{0{,}8} = \frac{29}{0{,}8}$$

$$\begin{cases} x = 36{,}25 \\ y = 4 \end{cases}$$

$$\boxed{\begin{array}{l} \text{Meny} \\ 1{,}2 \cdot 36{,}25 + 3{,}9 \cdot 4 = \\ 43{,}5 + 15{,}6 = 59{,}1 \text{ kr} \end{array}}$$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar lösning med ett svar som trots att det inte är avrundat anses vara korrekt. När det gäller kommunikation är variablerna *x* och *y* väldefinierade och lösningen är möjlig att följa och förstå. Sammantaget ges lösningen tre modelleringspoäng och en kommunikationspoäng på C-nivå.

Uppgift 25

Elevlösningsexempel 25.1 (1 CP)

$2{,}5^x = 1 - 3 \cdot 2{,}5^x$

$2{,}5^x = 1 - (3 \cdot 2{,}5^x)$

$2{,}5^x + 3 \cdot 2{,}5^x = 1$

$4 \cdot 2{,}5^x = 1$

$2{,}5^x = 0{,}25$

$2{,}5^{-1{,}51} = 0{,}25$

$x = -1{,}51$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar ansats där ekvationen förenklas korrekt. I den fortsatta lösningen saknas det redovisning av hur $-1{,}51$ tagits fram vilket inte anses motsvara en godtagbar lösning. Lösningen ges den första procedurpoängen på C-nivå.

Uppgift 26

Elevlösningsexempel 26.1 (2 AM)

$x^1 = 0$ $x^2 = 11{,}5$ symmetrilinje $= 5{,}75$

extrempunkt $= 4{,}5$ Jag tar ut tre punkter

$(5{,}75,\ 4{,}5)$ $(0,0)$ och $(11{,}5,\ 0)$

Jag använder sedan räknarens quadreg

funktion $y = -0{,}136x^2 + 1{,}56x + 0$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar lösning där räknarens regressionsfunktion används utifrån tre punkter i ett definierat koordinatsystem. Därmed anses kraven för båda modelleringspoängen på A-nivå vara uppfyllda. När det gäller kommunikation används matematiska symboler på ett felaktigt sätt på de första två raderna i och med att x-koordinaterna för funktionens nollställen anges med x^1 och x^2 samt att likhetstecken används då symmetrilinjen och extrempunkten anges. Kraven för kommunikationspoäng på A-nivå anses därmed inte vara uppfyllda.

Elevlösningsexempel 26.2 (2 AM och 1 AK)

Punkter: $(0,0)$ $\left(\frac{11{,}5}{2}, 4{,}5\right)$, $(11{,}5, 0)$ – ∩-formig

$\rightarrow$ $y = ax^2 + bx + \cancel{c}$

$\left(\frac{11{,}5}{2}\right)^2 a + \left(\frac{11{,}5}{2}\right) b = 4{,}5$

$11{,}5^2 a + 11{,}5b = 0$

$\rightarrow \begin{cases} 33{,}06a + 5{,}75b = 4{,}5 \\ 132{,}25a + 11{,}5b = 0 \end{cases}$

$\cdot 4 \begin{cases} 132{,}25a + 23b = 18 \\ 132{,}25a + 11{,}5b = 0 \end{cases}$ $\rightarrow$ –

$11{,}5b = 18 \rightarrow b = 1{,}565$

$132{,}25a + \underbrace{11{,}5 \cdot 1{,}565}_{18} = 0 \rightarrow a = -0{,}136$

$\rightarrow y = -0{,}136x^2 + 1{,}565x$ (inte helt exakt)

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar en godtagbar algebraisk lösning och ett godtagbart svar. När det gäller kommunikation saknas förklaring till varför *c* stryks i den allmänna formeln för andragradsfunktionen på andra raden. I övrigt är lösningen lätt att följa och förstå. Lösningen ges två modelleringspoäng samt nätt och jämnt en kommunikationspoäng på A-nivå.

Uppgift 27

Elevlösningsexempel 27.1 (0 poäng)

$C > 4$ för att $0{,}5 \cdot 4 = 2$
och funktionen f fick inte
korsa den räta linjen
$y = 2$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar ett korrekt svar men ett otillräckligt resonemang. Lösningen ges noll poäng.

Elevlösningsexempel 27.2 (2 Aʀ)

$\to$ Possitivt

$f(x) = 10^x + 0{,}5C$

VILKET LEDER TILL ATT

$Y = 2$

0,5C BÖR VARA STÖRRE ÄN 2

$0{,}5C > 2 \quad | /0{,}5$ IFALLDE INTE SKA HA NÅGRA SKÄRNINGSPUNKTER

$C > 4$

Svar: $C > 4$ IFALL FUNKTIONEN INTE SKA HA NÅGRA SKÄRNINGSPUNKTER MED DEN RÄTA LINJEN $Y = 2$

Bedömningskommentar till exemplet: Elevlösningen visar ett knapphändigt resonemang om 10^x genom att endast konstatera att termen är positiv. I den fortsatta lösningen förs ett välgrundat och nyanserat resonemang som leder till slutsatsen $C > 4$. Sammantaget anses lösningen nätt och jämnt uppfylla kraven för båda resonemangspoängen på A-nivå.