Delprov B	Uppgift 1–11. Endast svar krävs.
Delprov C	Uppgift 12–17. Fullständiga lösningar krävs.
Provtid	120 minuter för delprov B och delprov C tillsammans.
Hjälpmedel	Formelblad och linjal.

Provet består av tre skriftliga delprov (delprov B, C och D).
Tillsammans kan de ge 55 poäng varav 23 E-, 20 C- och 12 A-poäng.

Gräns för provbetyget
E: 15 poäng
D: 23 poäng varav 6 poäng på minst C-nivå
C: 30 poäng varav 11 poäng på minst C-nivå
B: 38 poäng varav 4 poäng på A-nivå
A: 44 poäng varav 7 poäng på A-nivå

Efter varje uppgift anges hur många poäng du kan få för en fullständig lösning eller ett svar. Där framgår även vilka kunskapsnivåer (E, C och A) du har möjlighet att visa. Till exempel betyder (3/2/1) att en korrekt lösning ger 3 E-, 2 C- och 1 A-poäng.

Till uppgifter där det står ”*Endast svar krävs*” behöver du endast ge ett kort svar. Till övriga uppgifter krävs att du redovisar dina beräkningar, förklarar och motiverar dina tankegångar och ritar figurer vid behov.

Skriv ditt namn, födelsedatum och gymnasieprogram på alla papper du lämnar in.

Namn: _____

Födelsedatum: _____

Gymnasieprogram/Komvux:_____

Delprov B: Digitala verktyg är inte tillåtna. *Endast svar krävs*. Skriv dina svar direkt i elevhäftet.

1. En rät linje med ekvationen $y = -2x + 6$ är ritad i ett koordinatsystem.

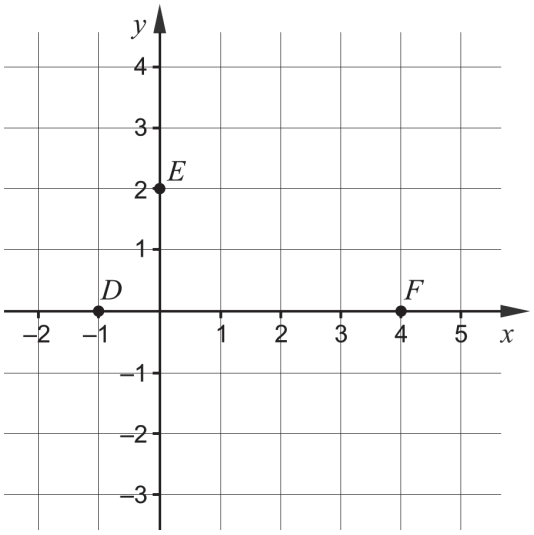
a) Vilket värde har *y* då linjen skär *y*-axeln? _____ (1/0/0)

b) Vilket värde har *x* då linjen skär *x*-axeln? _____ (1/0/0)

c) Ge ett exempel på en linje som är parallell med linjen $y = -2x + 6$

_____ (1/0/0)

2. Grafen till andragradsfunktionen *f*, där $y = f(x)$, går genom punkterna *D*(–1, 0), *E*(0, 2) och *F*(4, 0).



a) Funktionen *f* kan skrivas på formen $f(x) = ax^2 + bx + c$.
Bestäm konstanten *c*.

_____ (1/0/0)

b) Grafen till funktionen *f* har en maximipunkt.
Bestäm *x*-koordinaten för maximipunkten. _____ (1/0/0)

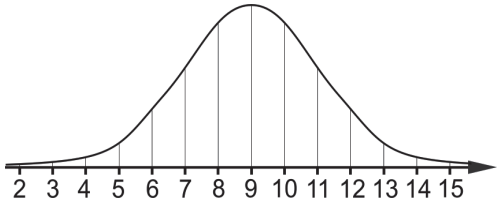
3. Förenkla uttrycken så långt som möjligt.

a) $(x+5)^2 - 10x$ _____ (1/0/0)

b) $(x+3)(x-3)+9$ _____ (1/0/0)

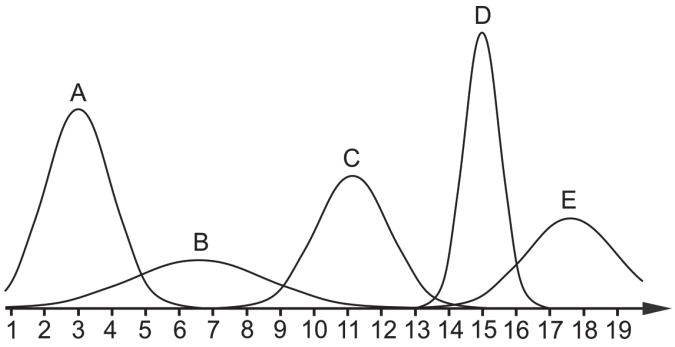
c) $x^5 \cdot x^4$ _____ (1/0/0)

4. a) Figuren visar en kurva som representerar en normalfördelning.



Vilket medelvärde har normalfördelningen? _____ (1/0/0)

b) Figuren visar fem kurvor A–E som representerar normalfördelningar.



Vilken av kurvorna A–E representerar den normalfördelning som har den minsta standardavvikelsen?

_____ (0/1/0)

5. a) I ett koordinatsystem finns punkten $Q(1, 0)$. Ge ett exempel på koordinaterna för punkten P om avståndet mellan P och Q är 5 längdenheter.

_____ (1/0/0)

b) Mitt emellan punkterna $A(\frac{1}{2}, \frac{1}{4})$ och B i ett koordinatsystem ligger punkten $M(1, \frac{3}{4})$.

Bestäm koordinaterna för punkten B. _____ (0/1/0)

6. Lös ekvationerna och svara exakt.

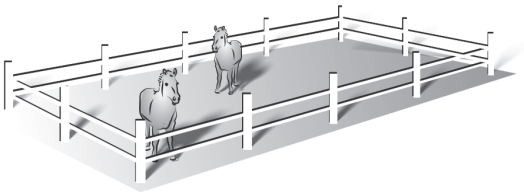
a) $x^5 = 21$ _____ (1/0/0)

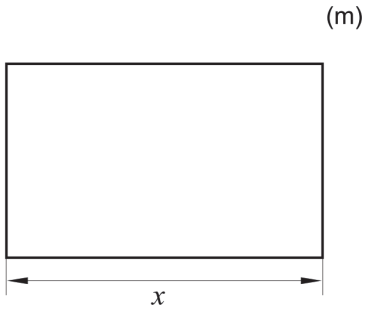
b) $\dfrac{x^3 \cdot x^5}{x^{-3}} = 2$ _____ (0/1/0)

c) $(2x+6)^{\frac{1}{2}} = 2$ _____ (0/1/0)

d) $(5987 - x)^2 - 2(5987 - x) = 0$ _____ (0/0/1)

7. Bosse ska bygga en rektangulär hage av 120 meter staket till sina två hästar. Längden av hagens ena sida betecknas med x. Se figur.





Teckna hagens area A som en funktion av x. _____ (0/1/0)

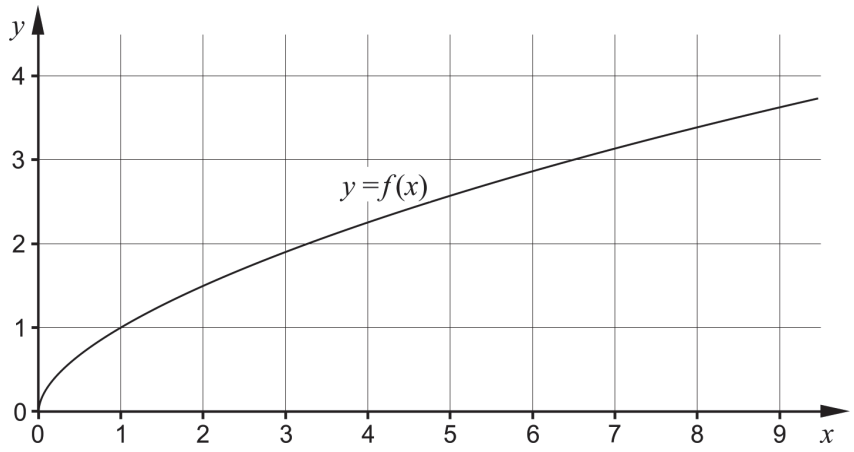
8. Det finns många andragradsfunktioner som har en graf med symmetrilinjen $x = 3$

Ge exempel på en sådan funktion. _____ (0/1/0)

9. Grafen till en andragradsfunktion går genom punkterna $(-4, 6)$ och $(7, 6)$ och funktionen har endast ett nollställe.

Ange funktionens nollställe. _____ (0/0/1)

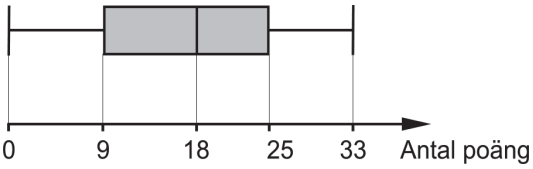
10. Figuren visar grafen till en funktion f.



Lös ekvationen $\frac{f(a-3)}{2} = 1{,}5$ med hjälp av grafen.

$a =$ _____ (0/0/1)

11. På ett matematikprov var det möjligt att få 0 till 35 poäng. Elevernas resultat på provet sammanställdes i ett lådagram. Se figur.



De elever som var frånvarande vid provtillfället fick göra samma prov veckan efter. Medianen för dessa elevers provresultat blev 20 poäng. Den elev som nu lyckades bäst fick 34 poäng.
Alla resultat från båda provtillfällena sammanställs i ett nytt lådagram.

Något eller några av påståendena A–D är sanna. Vilket eller vilka?

Det finns tillräcklig information för att med säkerhet dra slutsatsen att

A. det minsta värdet är oförändrat i det nya lådagrammet.

B. det största värdet förändras i det nya lådagrammet.

C. medianen förändras i det nya lådagrammet.

D. andelen elever som fick 9 poäng eller mer på provet förändras i det nya lådagrammet.

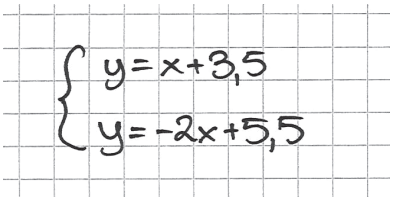
_____ (0/0/1)

Delprov C: Digitala verktyg är inte tillåtna. Skriv dina lösningar på separat papper.

12. Lös andragradsekvationen $x^2 + 8x + 12 = 0$ med algebraisk metod. (2/0/0)

13. Emma och Sanna har fått i uppgift att lösa ekvationssystemet $\begin{cases} x - y = 3,5 \\ 2x + y = 5,5 \end{cases}$

a) Det finns flera sätt att lösa ett ekvationssystem. Emma börjar med att lösa ut y ur båda ekvationerna och får:



Har Emma löst ut y på ett korrekt sätt ur de båda ekvationerna? Motivera ditt svar. (1/0/0)

b) Sanna påstår att $\begin{cases} x = 5 \\ y = 1,5 \end{cases}$ är en lösning till ekvationssystemet

$\begin{cases} x - y = 3,5 \\ 2x + y = 5,5 \end{cases}$

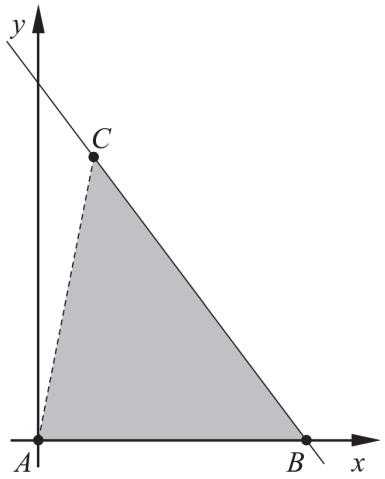
Har Sanna rätt? Motivera ditt svar. (1/0/0)

14. Lös ekvationssystemet $\begin{cases} 0,2x - 0,5y = 1,2 \\ x + y + 3,5 = 6 \end{cases}$ med algebraisk metod. (0/2/0)

15. Fiona undersöker två tal där differensen mellan talen är 1. Hon påstår att differensen mellan kvadraten av det större talet och kvadraten av det mindre talet är lika stor som summan av talen.

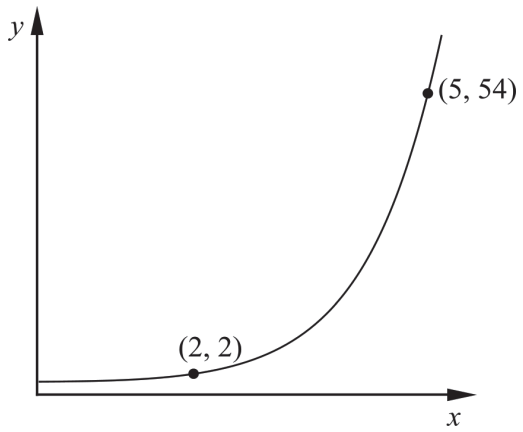
Visa att Fionas påstående alltid stämmer för två tal där differensen mellan talen är 1. (0/2/0)

16. Triangeln ABC har hörnet A i origo, hörnet B på den positiva x-axeln och hörnet C i den första kvadranten. Hörnen B och C ligger på den räta linjen $y = -1,5x + 12$. Se figur.



Bestäm koordinaterna för punkten C om arean för triangeln ABC är 36 areaenheter. (0/3/0)

17. Figuren visar grafen till en exponentialfunktion.



Bestäm y-koordinaten för grafens skärningspunkt med y-axeln.
Förenkla svaret så långt som möjligt och svara exakt. (0/0/2)

Delprov D	Uppgift 18–28. Fullständiga lösningar krävs.
Provtid	120 minuter.
Hjälpmedel	Digitala verktyg, formelblad och linjal.

Provet består av tre skriftliga delprov (delprov B, C och D).
Tillsammans kan de ge 55 poäng varav 23 E-, 20 C- och 12 A-poäng.

Gräns för provbetyget
E: 15 poäng
D: 23 poäng varav 6 poäng på minst C-nivå
C: 30 poäng varav 11 poäng på minst C-nivå
B: 38 poäng varav 4 poäng på A-nivå
A: 44 poäng varav 7 poäng på A-nivå

Efter varje uppgift anges hur många poäng du kan få för en fullständig lösning eller ett svar. Där framgår även vilka kunskapsnivåer (E, C och A) du har möjlighet att visa. Till exempel betyder (3/2/1) att en korrekt lösning ger 3 E-, 2 C- och 1 A-poäng.

Till uppgifter där det står ”*Endast svar krävs*” behöver du endast ge ett kort svar. Till övriga uppgifter krävs att du redovisar dina beräkningar, förklarar och motiverar dina tankegångar, ritar figurer vid behov och att du visar hur du använder ditt digitala verktyg.

Skriv ditt namn, födelsedatum och gymnasieprogram på alla papper du lämnar in.

Namn: _____

Födelsedatum: _____

Gymnasieprogram/Komvux:_____

Delprov D: Digitala verktyg är tillåtna. Till flera av uppgifterna krävs att du använder digitala verktyg för att kunna lösa dem. Till övriga uppgifter kan det vara en fördel att använda de digitala verktygen vid lösning av uppgiften. Skriv dina lösningar på separat papper.

18. En rät linje med ekvationen $y = kx + m$ går genom punkterna (21, 45) och (74, 157).

Bestäm *k*. Svara med minst en decimal. (1/0/0)

19. Lös ekvationen $7^{\frac{x}{5}} = 1{,}3$ och svara med minst två decimaler.

Endast svar krävs (1/0/0)

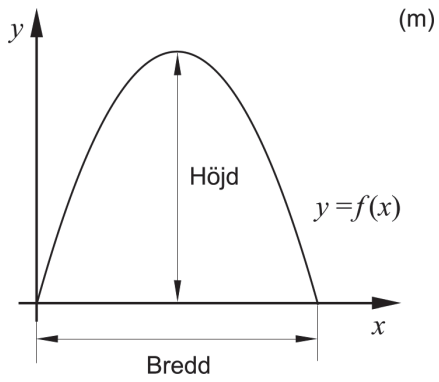
20. En andragradsfunktion *f* ges av $f(x) = 3x^2 + 5x + 7$
Ge ett exempel på en punkt som ligger på grafen till *f*.

Endast svar krävs (1/0/0)

21. Bilden visar byggnaden Municipal Asphalt Plant i New York.



Ytterkanten på byggnadens framsida kan beskrivas med grafen till andragradsfunktionen *f*. Funktionen *f* ges av $f(x) = -0{,}14x^2 + 3{,}92x$ där x och $f(x)$ har enheten meter och där *x*-axeln är placerad på marknivå längs byggnadens framsida. Se figur.



Bestäm byggnadens bredd och höjd. *Endast svar krävs* (2/0/0)

22.

I början av 1800-talet skapade Sir Francis Beaufort en skala för att ange vindens styrka till havs. Vindens styrka anges med Beauforttalet B som är ett heltalsvärde.



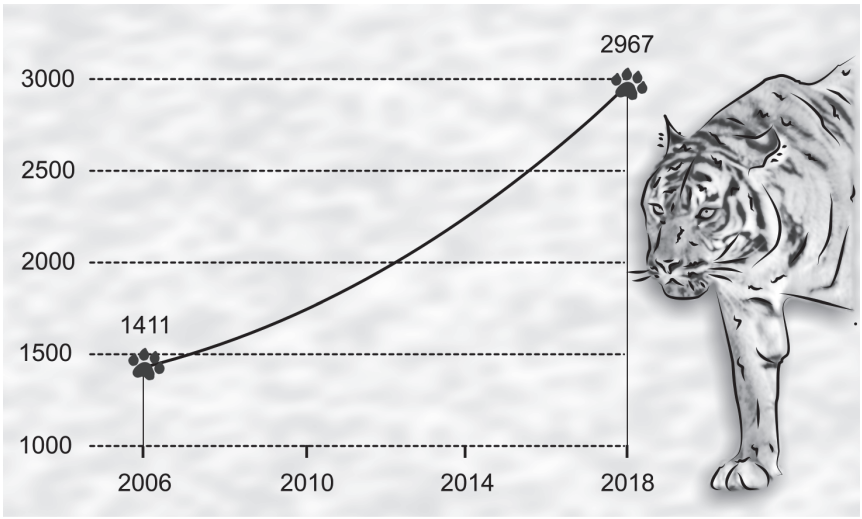
I januari år 2019 drabbade stormen Alfrida stora delar av Sverige. Den högsta vindhastigheten uppmättes till 35,2 m/s.

Sambandet mellan vindhastigheten v m/s och Beauforttalet B ges av formeln

$$v = 0{,}8365 \cdot B^{1{,}5}$$

Beräkna Beauforttalet B för vindhastigheten 35,2 m/s och avrunda svaret till ett heltal. (2/0/0)

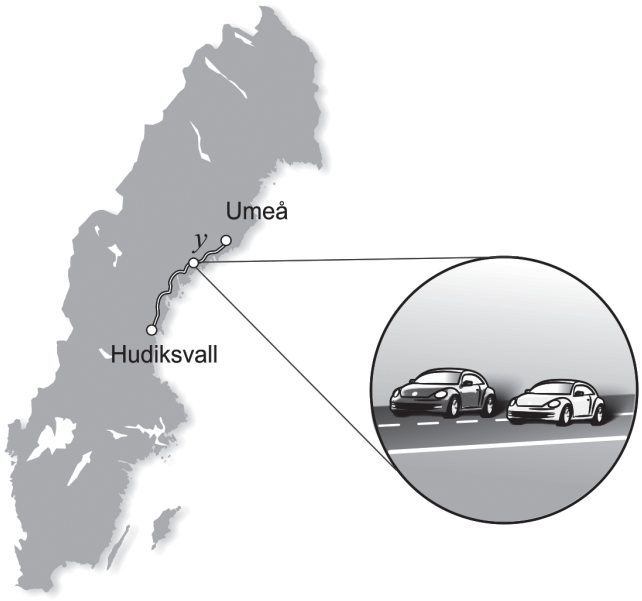
23. Tidningen Times of India släppte år 2018 nyheten att antalet tigrar i Indien mer än fördubblats sedan år 2006.



Tidningen uppgav att det fanns 1411 tigrar i Indien år 2006 och att det fanns 2967 tigrar år 2018. Anta att tigrarna räknades i början av år 2006 och i början av år 2018. Anta även att den årliga procentuella förändringen av antalet tigrar var lika stor under tidsperioden och att förändringen fortsätter i samma takt även efter år 2018.

Bestäm vilket år som tigrarnas antal förväntas vara 5000. (0/3/0)

24. Edith och Adrian kör samma sträcka från Umeå till Hudiksvall. Adrian startar först och Edith startar när Adrian redan har kört 13 km. Efter ett tag kör Edith om Adrian. Adrian kör med medelhastigheten 72 km/h fram till omkörningen och Edith kör med medelhastigheten 81 km/h fram till omkörningen.



Det påbörjade ekvationssystemet kan användas för att ta reda på hur lång sträcka Edith har kört när hon kör om Adrian.

$$\begin{cases} y = 81x \\ \ldots \end{cases}$$

där y km är sträckan fram till omkörningen. Se figur.

a) Tolka vad x betyder i detta sammanhang. (1/0/0)

När Edith kör om Adrian har de kört en tredjedel av hela sträckan.

b) Beräkna hur långt det är mellan Umeå och Hudiksvall. (0/0/2)

25. För fyra personers timlöner gäller följande:

Medelvärde: 210 kr/h
Median: 200 kr/h
Variationsbredd: 80 kr/h

Undersök vad timlönen kan vara för den person som har den högsta timlönen. (0/2/0)

26. Funktionen f ges av $f(x) = x^2 - 6x + 4$
Lös ekvationen $f(x+3) = -2$ och svara med minst två decimaler. (0/2/0)

27. En rät linje går genom punkterna P, Q och R.

För de tre punkternas koordinater gäller att:

- $P(6, 11)$
- $Q(x < 6,\ y \geq 11)$
- $R(x > 6,\ y \leq 11)$

Utred vilka värden som är möjliga för linjens riktningskoefficient. (0/0/2)

28. Funktionen f ges av $f(x) = \dfrac{x^2}{a}$ där a är en konstant och $a > 0$
En sträcka S dras från den punkt på funktionens graf där x-koordinaten är a till den punkt på funktionens graf där x-koordinaten är $2a$.

Bestäm längden av sträckan S uttryckt i a. (0/0/2)