## Kravgränser

Provet består av ett muntligt delprov (Del A) och tre skriftliga delprov (Del B, Del C och Del D). Tillsammans kan de ge 67 poäng varav 26 E-, 24 C- och 17 A-poäng. Observera att kravgränserna förutsätter att eleven deltagit i alla fyra delprov.

Kravgräns för provbetyget
E: 18 poäng
D: 28 poäng varav 8 poäng på minst C-nivå
C: 37 poäng varav 15 poäng på minst C-nivå
B: 47 poäng varav 6 poäng på A-nivå
A: 55 poäng varav 10 poäng på A-nivå

## Bedömningsanvisningar

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

**Del B**

**1.** **Max 2/0/0**

a) Godtagbart ritad rät linje +1 $E_P$

b) Korrekt svar ( $-1$ ) +1 $E_B$

**2.** **Max 1/0/0**

Korrekt svar ( $s = 38\,\text{cm}$ ) +1 $E_B$

**3.** **Max 1/0/0**

Korrekt svar (t.ex. $x^2 = -9$ ) +1 $E_{PL}$

**4.** **Max 2/0/0**

a) Godtagbart svar ( $y = 1{,}5x$ ) +1 $E_B$

b) Godtagbart svar ( $y = 3$ ) +1 $E_B$

**5.** **Max 1/1/0**

a) Korrekt svar ( $x = \lg 9$ ) +1 $E_P$

*Kommentar:* Även det korrekta men ej förenklade svaret $x = \frac{\lg 9}{\lg 10}$ ger poäng.

b) Korrekt svar ( $x = 2$ ) +1 $C_P$

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

Korrekt svar (t.ex. $(2x+6)\cdot(2x-6)$ ) +1 $C_P$

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

a) Korrekt svar ( $y^2 + 16$ ) +1 $E_P$

b) Korrekt svar ( $x^2 + 3x + 6$ ) +1 $C_P$

**8.** **Max 0/1/2**

a) Korrekt svar ( $a = 7$ ) +1 $C_B$

b) Ett godtagbart angivet värde av $f(b)$, t.ex. $f(b) = 2$ +1 $A_B$

med godtagbart svar ( $f(b) = 2$ och $f(b) \approx 4{,}7$ ) +1 $A_B$

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

En av olikheterna korrekt angiven, t.ex. $x < -\sqrt{3}$ +1 $C_{PL}$

med korrekt svar ( $x < -\sqrt{3}$ , $x > \sqrt{3}$ ) +1 $A_{PL}$

**Del C**

**10.** **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 ( $x_1 = 9$, $x_2 = -1$ ) +1 $E_P$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

**11.** **Max 1/1/0**

| E | C | A |
|---|---|---|
| Godtagbart enkelt resonemang där insikt visas om att vinkel $MPA = 70°$ och att vinkel $MAP = 20°$<br>*eller*<br>att vinklarna *MAP* och *MBP* är lika stora.<br>1 $E_R$ | Godtagbart välgrundat resonemang som leder till en korrekt bestämning av vinkeln $v, v = 50°$.<br>1 $E_R$ och 1 $C_R$ | |

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

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

Godtagbar ansats, visar insikt om att skärningspunkternas $x$-koordinater fås genom att t.ex. sätta $3x^2 - 4x - 29 = 2x + 16$ +1 $C_B$

godtagbar fortsättning, t.ex. godtagbar omskrivning av ekvationen till $x^2 - 2x - 15 = 0$ +1 $C_P$

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ( $x_1 = 5,\ x_2 = -3$ ) +1 $C_P$

**13.** **Max 2/1/0**

a) Korrekt angivna alternativ, C och D +1 $E_B$

med ett godtagbart enkelt resonemang, (t.ex. ”C och D har negativ korrelation för deras lutning är negativ.”) +1 $E_R$

b) Godtagbart resonemang med korrekt angivet alternativ (t.ex. ”D eftersom prickarna är minst utspridda där.”) +1 $C_R$

**14.** **Max 0/2/1**

Godtagbar ansats, t.ex. beräknar att det givna intervallet motsvarar tre standardavvikelser +1 $C_B$

med godtagbar fortsättning där en korrekt medellängd anges +1 $C_{PL}$

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (54,2 mm eller 54,4 mm) +1 $A_{PL}$

**15.** **Max 0/2/1**

Godtagbar ansats, visar grafiskt insikt om att funktionerna $f$ och $g$ har samma symmetrilinje och att graferna till $f$ och $g$ har en minimipunkt respektive en maximipunkt

*eller*

inser att funktionernas skärningspunkter fås om $f(x) = g(x)$ och kommer t.ex. fram till $2x^2 = b - a$ +1 $C_B$

| E | C | A |
|---|---|---|
| | Godtagbart välgrundat resonemang som leder till korrekta slutsatser om minst två av fallen.<br><br>1 $C_R$ | Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang som leder till korrekta slutsatser om alla tre fallen: $a = b,\ a < b$ samt $a > b$.<br><br>1 $C_R$ och 1 $A_R$ |

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

**16.** **Max 0/0/2**

Godtagbar ansats, skriver om ekvationerna, t.ex. $\begin{cases} x = 5y \\ 4^{x+y} = 4^3 \end{cases}$ +1 $A_{PL}$

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar $\left( \begin{cases} x = 2{,}5 \\ y = 0{,}5 \end{cases} \right)$ +1 $A_{PL}$

**Del D**

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

Godtagbar ansats, ställer upp ett korrekt ekvationssystem +1 $E_M$

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (”En läsk kostar 12,50 kr och en godispåse 15,25 kr”) +1 $E_M$

**18.** **Max 2/0/0**

Godtagbar ansats, t.ex. ritar en korrekt linje +1 $E_{PL}$

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (t.ex. $y = x - 5$) +1 $E_{PL}$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

**19.** **Max 2/1/0**

Korrekt antal nollställen angivna för de tre funktionerna, *f*: 2 nollställen, *g*: 0 nollställen, *h*: 2 nollställen +1 $E_B$

Godtagbart enkelt resonemang som förklaring till hur antalet nollställen kan bestämmas med hjälp av någon egenskap hos andragradsfunktioner +1 $E_R$

Lösningen kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4.
För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 sidan 4) vara *f*, *g*, *h*, figur, termer såsom *x*-led, *y*-led, *x*-koordinat, *y*-koordinat, koordinater, *x*-axel, *y*-axel, punkt, skärningspunkt, nollställe, symmetri, symmetrilinje, andragradsfunktion, graf, kurva, parabel, maximipunkt, minimipunkt etc. +1 $C_K$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

**20.** **Max 1/2/0**

a) Godtagbar lösning med godtagbart svar (767,9) +1 $E_P$

*Kommentar:* I tiokamp avrundas poängen nedåt till heltal. Detta medför att svaret 767 i a)-uppgiften anses som ett godtagbart svar.

b) Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp ekvationen $1036{,}87 = 10{,}14(D-7)^{1{,}08}$ +1 $C_{PL}$

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (79,58 meter) +1 $C_{PL}$

*Kommentar:* Beräkningar som bygger på att Hardee och Eaton får samma totalpoäng eller att Hardee vinner med en poäng anses likvärdiga.

**21.** **Max 0/3/0**

Godtagbar ansats, t.ex. tolkar de tre begreppen på ett korrekt sätt +1 $C_B$

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (7, 34 och 37) +1 $C_{PL}$

Lösningen kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4.
För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 sidan 4) vara =, bråkstreck, definierade variabler, termer såsom median, medelvärde, variationsbredd, storleksordning, minsta talet, största talet etc. +1 $C_K$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

**22.** **Max 3/2/0**

a) Korrekt svar ( $7{,}29 \cdot 10^7$ ) +1 $E_M$

b) Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp ekvationen $6{,}63 \cdot 10^7 = 7{,}29 \cdot 10^7 \cdot a^{21}$ +1 $E_M$

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (0,45 %) +1 $E_M$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

c) Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp ekvationen
$0{,}60 \cdot 7{,}29 \cdot 10^7 = 6{,}63 \cdot 10^7 \cdot 0{,}99^x$ +1 $C_M$

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (41,4 år) +1 $C_M$

*Kommentar:* Svaren ”41 år” och ”42 år” är godtagbara.

**23.** **Max 0/1/1**

| E | C | A |
|---|---|---|
| | Godtagbart välgrundat resonemang som innehåller en förklaring av Antons metod som visar insikt om att han använder klassmitten i sina beräkningar.<br><br>1 $C_R$ | Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang som innehåller en förklaring till varför deras värden blir olika, d.v.s. innehåller ett resonemang om att Emelie använder exakta värden i sin beräkning vilket ger det korrekta medelvärdet<br>*och*<br>att Anton beräknar medelvärdet från varje stapels klassmitt vilket inte nödvändigtvis motsvarar hela stapelns medelvärde.<br><br>1 $C_R$ och 1 $A_R$ |

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

**24.** **Max 0/0/3**

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar sambandet $(2s)^2 = s^2 + h^2$ med hjälp av Pythagoras sats +1 $A_{PL}$

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ( $A = \sqrt{3}s^2$ ) +1 $A_{PL}$

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4.
För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 sidan 4) vara =, $\pm$, $\sqrt{\ }$, symbol för rät vinkel, $A(s)$, figur med införda beteckningar, termer såsom $x$-koordinat, $y$-koordinat, koordinater, $x$-axel, $y$-axel, punkt, area, bas, höjd, sida, längd samt hänvisning till Pythagoras sats etc. +1 $A_K$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

**25.** **Max 0/0/3**

Godtagbar ansats, bestämmer maxpunktens och båda nollställenas koordinater i ett definierat koordinatsystem +1 $A_M$

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar utifrån sitt definierade

koordinatsystem (t.ex. $y = -2{,}34x^2 + 5{,}39x$) +1 $A_M$

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4.
För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 sidan 4) vara =, $f(x)$, figur, termer såsom $x$-led, $y$-led, $x$-koordinat, $y$-koordinat, koordinater, $x$-axel, $y$-axel, skärning med $x$-axel, punkt, skärningspunkt, symmetri, symmetrilinje, funktion, andragradsfunktion, graf, kurva, funktionsvärde, parabel, maximipunkt etc. +1 $A_K$

***Se avsnittet Bedömda elevlösningar.***

# Bedömda elevlösningar

## Uppgift 10

### Elevlösning 1 (0 poäng)

$x^2 - 8x - 9 = 0$

$x = -4 \pm \sqrt{16+9}$

$x = -4 \pm 5$

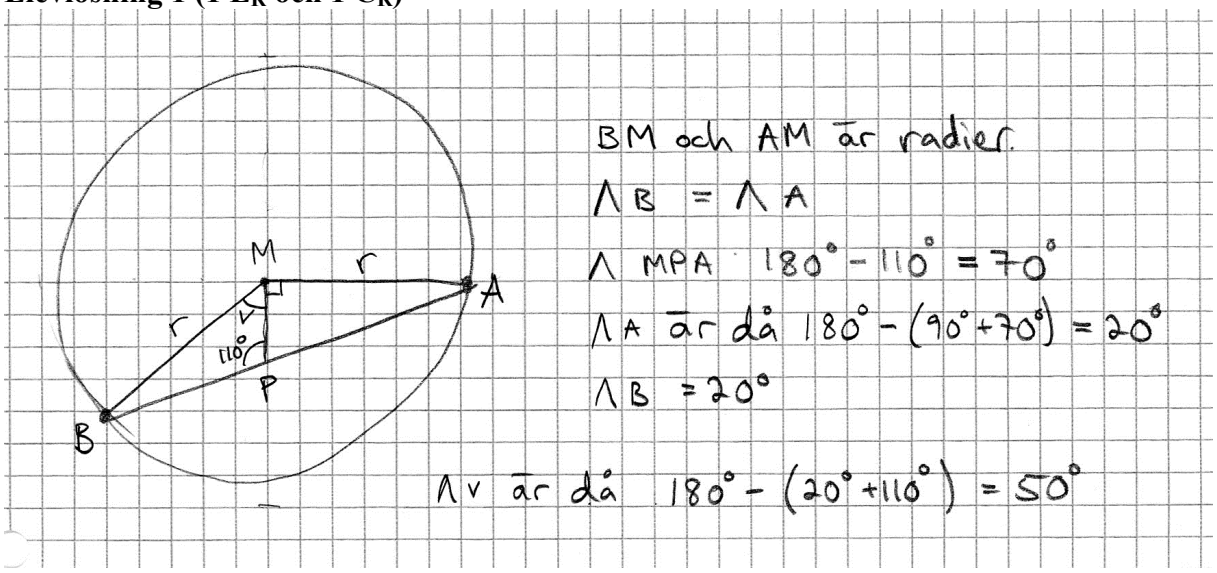
$\boxed{\begin{array}{l} x_1 = 1 \\ x_2 = -9 \end{array}}$

SVAR: $x_1 = 1$ $x_2 = -9$

*Kommentar:* Elevlösningen visar teckenfel vid insättning i formeln för lösning av andragrads-ekvationen och uppfyller därmed inte kravet för godtagbar ansats. Lösningen ges 0 poäng.

## Uppgift 11

### Elevlösning 1 (1 $E_R$ och 1 $C_R$)




*Kommentar:* Elevlösningar visar en korrekt bestämning av vinkeln *v*. Elevlösningen visar ett resonemang där vissa motiveringar saknas, t.ex. motiveras inte varför "$\wedge B = \wedge A$". Lösningen är trots dessa brister lätt att följa och anses nätt och jämnt uppfylla kravet för resonemangspoäng på C-nivå.

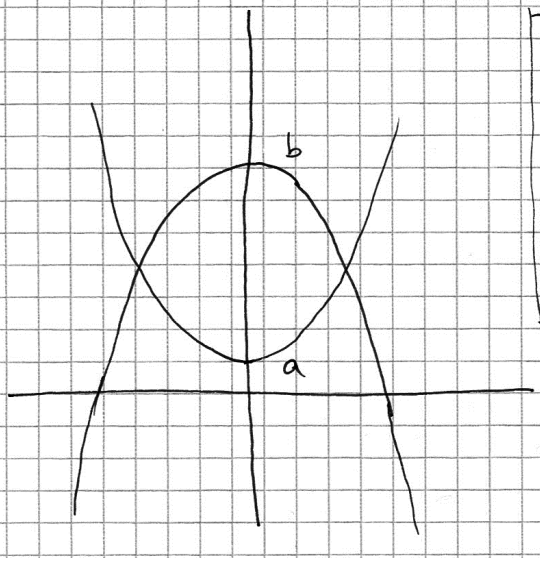
**Uppgift 15**

**Elevlösning 1 (1 $C_B$)**

$f(x) = x^2 + a$

$g(x) = -x^2 + b$

Antalet skärningspunkter beror på hur konstanterna a och b väljs




Om $b > a$ är antalet skärningspunkter = 2

Om $b = a$ är antalet skärningspunkter = 1

Om $b < a$ är antalet skärningspunkter = 0

*Kommentar:* Elevlösningen visar hur graferna ser ut i fallet $b > a$. Utifrån skissen dras en korrekt slutsats. Slutsatserna i de övriga två fallen är också korrekta men resonemang, i form av skisser, saknas. Sammantaget ges elevlösningen en begreppspoäng på C-nivå.

**Elevlösning 2 (1 $C_B$, 1 $C_R$ och 1 $A_R$)**

$f(x) = x^2 + a \quad g(x) = -x^2 + b$

$f(x)$ har en minimipunkt ($x^2$ är positiv)

$g(x)$ har en maximipunkt ($x^2$ är negativ)

om $a <$ maximipunkt $g(x)$ har graferna 2 skärningspunkter
detsamma gäller om $b >$ minimipunkt $f(x)$

om $a >$ maximipunkt $g(x)$ har graferna inga skärnings-
punkter. Detsamma gäller om $b <$ minimipunkt $f(x)$

$\cup$ $f(x)$

$\cap$ $g(x)$

om $a =$ maximipunkt $g(x)$ eller om $b =$ minimipunkt $f(x)$
har graferna 1 skärningspunkt

$f(x)$

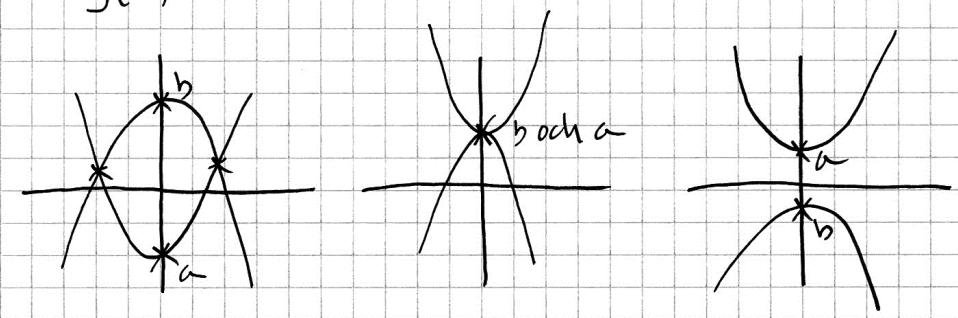
$g(x)$

*Kommentar:* Elevlösningen visar korrekt skissade grafer i alla tre fallen. Lösningen visar även att grafen till $f$ har en minimipunkt och att grafen till $g$ har en maximipunkt. Sammantaget motsvarar lösningen samtliga möjliga poäng.

**Elevlösning 3 (1 $C_B$, 1 $C_R$ och 1 $A_R$)**

$f(x) = x^2 + a$

$g(x) = -x^2 + b$




Är $b > a$ finns två skärningspunkter

Är $b = a$ finns en skärningspunkt (där a och b ligger)

Är $a > b$ finns ej någon skärningspunkt.

*Kommentar:* Elevlösningen visar korrekt skissade grafer i alla tre fallen. Av skisserna framgår att funktionerna har samma symmetrilinje i alla tre fallen samt att *a* är minsta värde för *f* och att *b* är största värde för *g*. Lösningen som helhet uppfyller kravet på var och en av de tre möjliga poängen.

**Uppgift 18**

**Elevlösning 1 (0 poäng)**

$y = kx + m$

$y = 1x - 5$

$y = x - 5$

Svar: $y = x - 5$

*Kommentar:* Elevlösningen innehåller visserligen ett korrekt svar men eftersom det inte framgår hur ekvationen bestämts uppfylls inte kravet på godtagbar ansats.

**Uppgift 19**

**Elevlösning 1 (1 $E_R$)**

Graf (F)
- Har 2 nollställen då Parabelns mittlinje och maximi punkt är ovanför origo

Graf (H)
- Har 1 nollställe då grafen ej kommer att tangera varken x eller y axeln efter det första nollstället

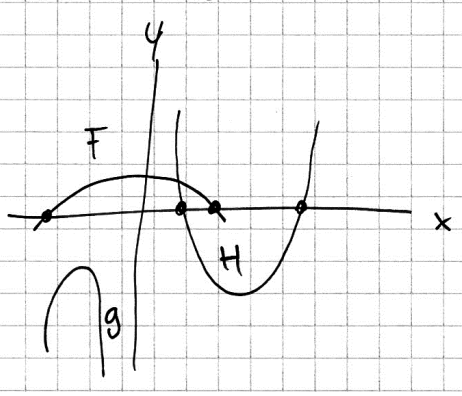
Graf (G)
- Har inget nollställe då grafens maximipunkt ej tangerar med x-axeln och grafen kommer att följa men aldrig tangera y-axeln

*Kommentar:* Elevlösningen visar fel antal nollställen angivna för graf *h*. Därmed uppnås inte kravet för begreppspoängen. När det gäller graferna *f* och *g* anges en egenskap hos andragradsfunktioner i och med resonemanget kring hur maximipunktens placering ovanför respektive nedanför *x*-axeln påverkar antalet nollställen. Lösningen ges därmed resonemangspoäng på E-nivå.

**Elevlösning 2 (1 $E_B$ och 1 $E_R$)**

F = 2 nollställen
H = 2 nollställe
g = Inga nollställen

För att f och h skär x-axeln men g skär inte x-axeln därför saknar den nollställen.




*Kommentar:* Elevlösningen visar en korrekt skissad graf som förklaring till de korrekt angivna nollställena för de tre graferna. Skissen tillsammans med ”*g* skär inte *x*-axeln därför saknar den nollställen” anses vara nätt och jämnt tillräckligt för att kravet för resonemangspoäng ska vara uppfyllt. Skissen är inte tillräcklig för att kraven för kommunikationspoäng på C-nivå ska vara uppfyllda.

**Elevlösning 3 (1 $E_B$, 1 $E_R$ och 1 $C_K$)**

f grafens extrempunkt är en maximipunkt som är belägen över X axeln och har därför två nollpunkter

g grafen har en maximipunkt som är belägen under X axeln och saknar därför nollställen.

h grafen har en minimipunkt som är under X axeln och har därmed två nollställen

*Kommentar:* Elevlösningen visar en fullständig lösning med korrekt antal nollställen angivna samt ett godtagbart resonemang som omfattar de egenskaper hos var och en av funktionerna som leder till antalet nollställen. Lösningen är möjlig att följa och förstå och trots att den felaktiga termen ”nollpunkter” används vid beskrivning av graf *f* så anses lösningen även uppfylla kravet för kommunikationspoäng på C-nivå.

**Uppgift 21**

**Elevlösning 1 (1 $C_B$)**

$x, 34, y$

$$\frac{x + 34 + y}{3} = 26$$

$$y - x = 30$$

*Kommentar:* Elevlösningen visar på förståelse av de tre begreppen median, medelvärde och variationsbredd. Därmed uppfylls kravet för begreppspoängen.

**Elevlösning 2 (1 $C_B$, 1 $C_{PL}$ och 1 $C_K$)**

$x, \underset{\substack{\uparrow \\ \text{Median}}}{34}, y$ variationsbredd ger:

$y = x + 30$

Medel: $26 = \dfrac{x + 34 + x + 30}{3}$

$78 = 2x + 64$

$14 = 2x \Rightarrow x = 7$

svar: 7, 34, 37

*Kommentar:* Lösningen är lätt att följa och förstå och uppgiften behandlas i sin helhet. Eftersom uppgiftens karaktär är sådan att kortfattad lösning är tillräcklig anses även kraven för kommunikationspoängen på C-nivå vara nätt och jämnt uppfyllda.

**Uppgift 22b**

**Elevlösning 1 (2 $E_M$)**

b.) SVAR: 0,5%

$y = C \cdot a^x$

$6{,}63 = 7{,}29 \cdot a^{21}$

$\dfrac{6{,}63}{7{,}29} = a^{21}$

$0{,}909 = a^{21}$

$0{,}909^{1/21} = a$

$a = 0{,}995$

Prövning

$7{,}29 \cdot 0{,}995^{21} \approx 6{,}6$

Det stämmer.

*Kommentar:* Elevlösningen är korrekt men innehåller en avrundning i beräkningarna som leder till otillräcklig noggrannhet i svaret. Lösningen bedöms trots detta uppfylla kraven för båda poängen på deluppgiften.

**Uppgift 23**

**Elevlösning 1 (0 poäng)**

Emelie hade de exakta värdena när hon beräknade medelvärdet för längderna, medans anton fick bara de värden som fanns på histogrammet, utan måste multiplicera längden med frekvensen på alla längder i histogrammet. Detta gör att Anton bara får medelvärdet för histogrammet, medans Emelie får ett medelvärde för längden.
Anton måste i detta fallet multiplicera den frekvens som finns vid varje längd-kategori och sedan dela det värdet med den totala frekvensen. Detta gör att medelvärdet för histogrammet blir 176,1 cm medans medelvärdet för längden är 175,5 cm.

*Kommentar:* Elevlösningen saknar en förklaring som visar insikt om att Anton använder klassmitten i sina beräkningar. Därmed uppfylls inte kravet för resonemangspoängen på C-nivå.

**Elevlösning 2 (1 $C_R$)**

Antons metod:

$$\frac{165\cdot 7 + 175\cdot 5 + 185\cdot 3 + 195\cdot 3}{18} = 176{,}1$$

Emelies metod:

$$\frac{160\cdot 7 + 170\cdot 5 + 180\cdot 3 + 190\cdot 3 + 200\cdot 3}{21} = 175{,}5$$

Svar: Anledningen till att medelvärdena blir olika vid de olika metoderna är för att Anton har utgått från medelvärdet av varje stapel medan Emelie har utgått från det minsta och största värdet i varje stapel.

*Kommentar:* Elevlösningen innehåller en beräkning som förklaring till att Anton använder klassmitten i sina beräkningar. Däremot är beskrivningen av Emelies metod felaktig.

**Elevlösning 3 (1 $C_R$ och 1 $A_R$)**

ANTON RÄKNAR UT MEDELVÄRDET GENOM ATT:

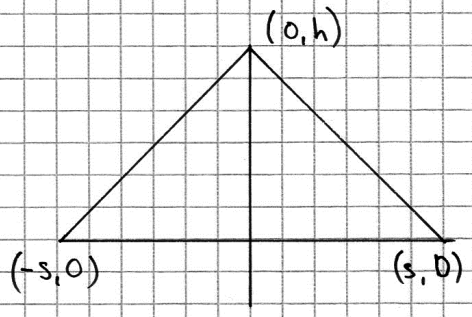
$$\frac{(165\cdot 7) + (175\cdot 5) + (185\cdot 3) + (195\cdot 3)}{18} = 176{,}1$$

EMELIE DÄREMOT HAR DE EXAKTA MÄTVÄRDENA FRÅN VAR OCH EN AV PERSONERNA OCH INTE ETT INTERVALL SOM ANTON HAR. HON HAR ALLTSÅ ANDRA UPPGIFTER SOM INTE KAN LÄSAS UR HISTOGRAMMET.

*Kommentar:* Elevlösningen innehåller, förutom en korrekt förklaring till Antons metod, en förklaring till varför deras värden blir olika. Det framgår att Emelie använder exakta mätvärden. Däremot är formuleringen ”Hon har alltså andra uppgifter som inte kan läsas ur histogrammet.” vag då det inte framgår vilka andra uppgifter som avses. Trots detta uppfyller lösningen nätt och jämnt kravet för resonemangspoäng på A-nivå.

## Uppgift 24

**Elevlösning 1 (1 $A_{PL}$ och 1 $A_K$)**




Avståndet mellan $(-s,0)$ och $(s,0)$ är:

$d = \sqrt{(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2}$

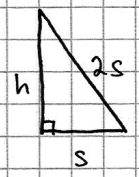
$d = \sqrt{(s-(-s))^2 + (0-0)^2}$

$d = \sqrt{(2s)^2} = \sqrt{4s^2} = 2s$

Triangeln är liksidig $\Leftrightarrow$ alla sidor är lika långa

Alla sidor har längden $2s$

Man kan dela upp triangeln i två rätvinkliga trianglar:




Enligt pythagoras sats:

$(2s)^2 - s^2 = h^2$

$4s^2 - s^2 = h^2$

$h^2 = 3s^2$

$h = 3s$

$A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{2s \cdot 3s}{2} = \frac{6s^2}{2} = 3s^2$

Svar: $A = 3s^2$

*Kommentar:* Elevlösningen behandlar problemet i sin helhet och är i huvudsak korrekt men innehåller ett fel då $h^2 = 3s^2$ blir $h = 3s$. På grund av detta fel uppfylls inte kravet för andra problemlösningspoängen, däremot anses kravet för kommunikationspoängen vara uppfyllt.

**Elevlösning 2 (2 $A_{PL}$)**

Pythagoras sats ger att:

$$h^2 + s^2 = (2s)^2 = 4s^2$$

$$h = \sqrt{4s^2 - s^2} = \sqrt{3}\, s$$

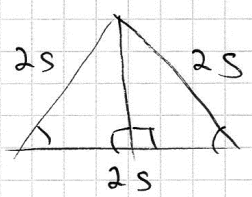
$$A = s \cdot h = s^2\sqrt{3}$$

Svar: Arean är $\sqrt{3}\, s^2$

*Kommentar:* Elevlösningen är korrekt men svår att följa och förstå. T.ex. används $A = sh$ utan motivering. Därmed uppfylls inte kravet för kommunikationspoängen.

**Elevlösning 3 (2 $A_{PL}$ och 1 $A_K$)**

Då den är liksidig är alla sidor lika $\Rightarrow$




Pythagoras sats gäller då den är rätvinklig

$$s^2 + h^2 = (2s)^2$$

$$s^2 + h^2 = 4s^2$$

$$h^2 = 4s^2 - s^2$$

$$h = \sqrt{3s^2}$$

$$h = \sqrt{3}\, s$$

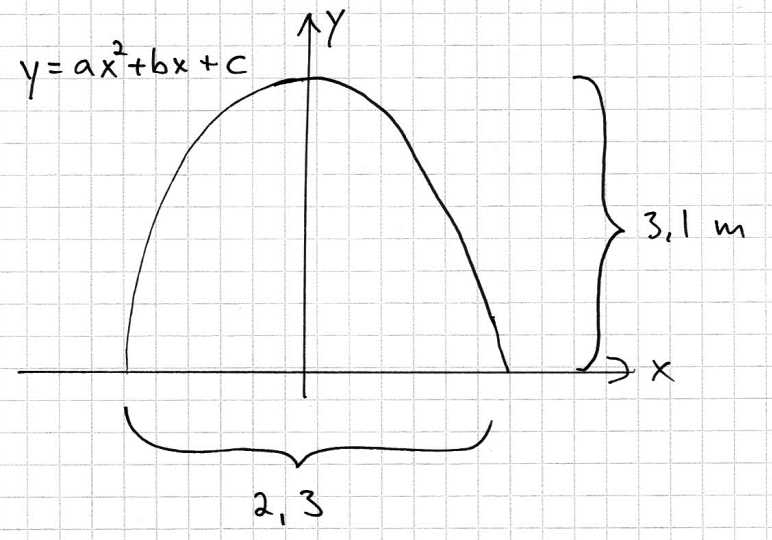
$$A = \frac{B \cdot h}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{2s \cdot \sqrt{3}\, s}{2} = \frac{\cancel{2}\sqrt{3}\, s^2}{\cancel{2}} = \sqrt{3}\, s^2$$

*Kommentar:* Elevlösningen är korrekt och lätt att följa och förstå. I figuren finns inte *h* utsatt, men lösningen uppfyller ändå kravet på kommunikationspoäng på A-nivå.

**Uppgift 25**

**Elevlösning 1 (2 $A_M$)**




Varje meter motsvarar 1 i koordinatsystemet!
Kurvan skär y-axeln på y = 3,1
Andragradsfunktionens c-värde är alltså 3,1.

$\frac{2,3}{2} = 1,15$

0-ställerna är (-1,15; 0) och (1,15; 0)

-a-värdet är negativt eftersom kurvan har en maximipunkt.

Då a-värdet är -2,34 (vilket jag fick fram med hjälp av grafritande räknare) skär grafen x-axeln vid -1,15 samt 1,15.

Funktionen är alltså:

$y = -2,34x^2 + 3,1$

*Kommentar:* Elevlösningen visar en korrekt lösning som utgår från en korrekt skissad graf och där räknaren använts för att ta fram funktionen. Eftersom förklaring till hur räknaren använts och redovisning av hur konstanten *b* har bestämts saknas uppfylls inte kravet för kommunikationspoäng på A-nivå.