Allmänna riktlinjer för bedömning

Bedömning ska ske utgående från läroplanens mål, ämnesplanens förmågor samt kunskapskraven och med hänsyn tagen till den tolkning av dessa dokument som gjorts lokalt. Utgångspunkten är att eleverna ska få poäng för lösningarnas förtjänster och inte poängavdrag för fel och brister.

För att tydliggöra anknytningen till kunskapskraven används olika kvalitativa förmågepoäng. I elevernas provhäften anges den 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”.

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

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.

Bedömningsanvisningar

Bedömningsanvisningarna till långsvarsuppgifterna är skrivna enligt olika modeller:

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

Kommentar: Uppgiften ger maximalt (2/0/0). Den andra poängen är beroende av den första poängen, d.v.s. den andra poängen utfaller 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.

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

Kommentar: 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
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.

För uppgifter där elevens skriftliga kommunikativa förmåga ska bedömas gäller de allmänna kraven nedan.

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 innehålla något ovidkommande eller sakna något steg. 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.

Förutom den allmänna beskrivningen av kraven kan ibland mer utförliga beskrivningar ges i samband med de bedömda elevlösningar där kommunikationspoäng förekommer.

Kravgränser

Provet består av ett muntligt delprov (Del A) och tre skriftliga delprov (Del B, Del C och Del D). Tillsammans kan de ge 66 poäng varav 24 E-, 25 C- och 17 A-poäng. Observera att kravgränserna förutsätter att eleven deltagit i alla fyra delprov.

Kravgräns för provbetyget
E: 17 poäng
D: 27 poäng varav 8 poäng på minst C-nivå
C: 36 poäng varav 15 poäng på minst C-nivå
B: 45 poäng varav 6 poäng på A-nivå
A: 53 poäng varav 10 poäng på A-nivå

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 1/1/0**

a) Godtagbart svar (3,9) +1 E_P

b) Godtagbar lösning med godtagbart svar ($2{,}5 \cdot 10^{-6}$ mol/dm^3) +1 C_P

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

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.	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 *och* att Anton beräknar medelvärdet från varje stapels klassmitt vilket inte nödvändigtvis motsvarar hela stapelns medelvärde.
	1 C_R	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

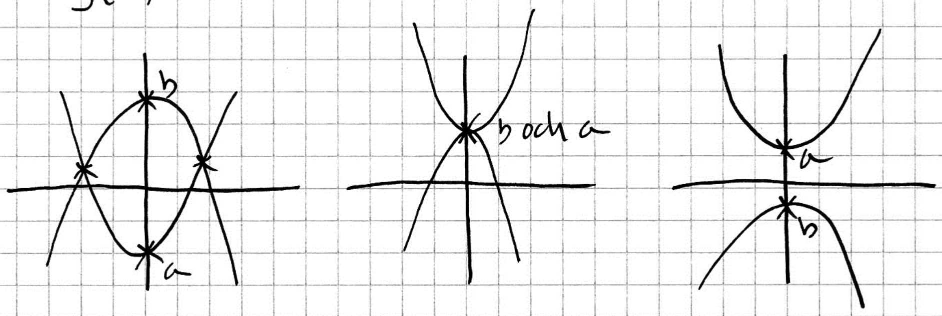
Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4.
För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer (se punkt 2 sidan 4) vara =, $f(x)$, figur, termer såsom x-led, y-led, x-koordinat, y-koordinat, koordinater, x-axel, y-axel, skärning med x-axel, punkt, skärningspunkt,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

Se avsnittet Bedömda elevlösningar.

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

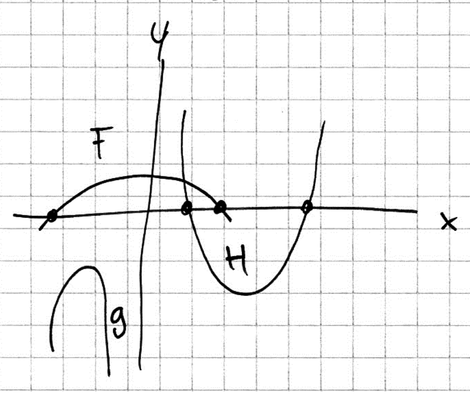
Graf (G)
- Har inget nollställe då grafens maximipunkt
ej tangerar med x-axeln och grafen
kommer att följa men aldrig tangera
Y-axeln

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 20b

Elevlösning 1 (0 poäng)

b) $5{,}6 = -\lg x$

$\lg x = -5{,}6$

$x = 10^{-5{,}6}$

Svar: Koncentrationen av vätejoner i vattnet var $10^{-5{,}6}$ mol/dm^3.

Kommentar: I elevlösningen ges ett svar som innehåller ett ej beräknat uttryck. Därmed uppfylls inte kravet på godtagbart svar.

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)

$x, 34, y$

↑ Median

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%

$y = C \cdot a^x$

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

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

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

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

$a = 0{,}995$

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:

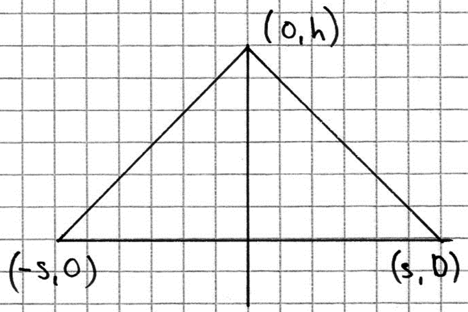
$$\frac{(165 \cdot 7) + (175 \cdot 5) + (185 \cdot 3) + (195 \cdot 3)}{18} = 176{,}1$$

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:

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

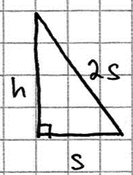
$d = \sqrt{(s-(-s))^2 + (0-0)^2}$

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

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:

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

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

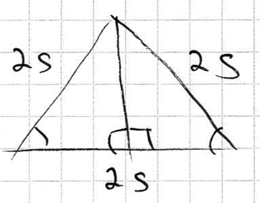
$$A = s \cdot h = s^2\sqrt{3}$$

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

$$s^2 + h^2 = (2s)^2$$
$$s^2 + h^2 = 4s^2$$
$$h^2 = 4s^2 - s^2$$
$$h = \sqrt{3s^2}$$
$$h = \sqrt{3}\ s$$

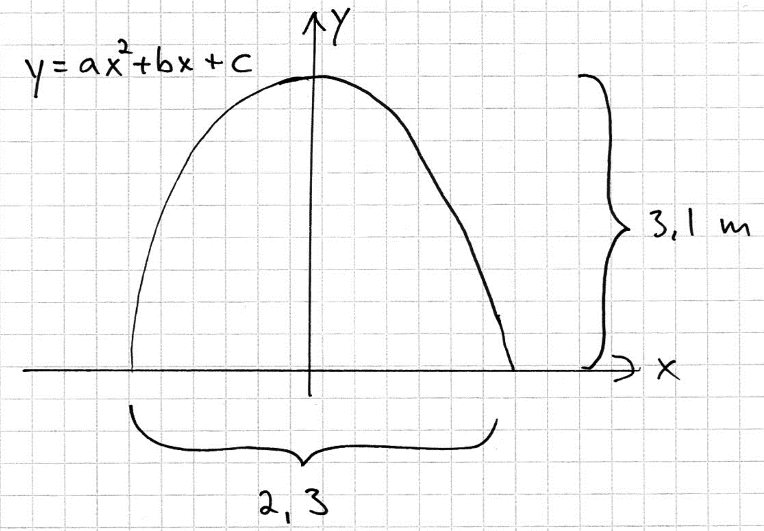
$$A = \frac{B \cdot h}{2} \Rightarrow$$

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

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.