

## 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 kortsvartyp, där endast svar krävs, är det elevens slutliga svar som ska bedömas.

För uppgifter av långsvartyp, 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, följdfelet 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 följdfelet.

### Bedömningsanvisningar

Bedömningsanvisningarna till långsvartypuppgifterna är skrivna enligt två olika modeller. Avvikelser från dessa 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 $E_P$

*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.*

Modell 2:

E	C	A
Godtagbart enkelt resonemang, t.ex. ...	Godtagbart välgrundat resonemang, t.ex. ...	Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang, t.ex. ...
1 $E_R$	1 $E_R$ och 1 $C_R$	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 provbetyget 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 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 lista kan då vara till stöd vid bedömningen av skriftlig kommunikativ förmåga:

Symboler	t.ex. $=, \neq, <, >, \leq, \geq, \approx, \pm, \sqrt{\quad}, \sqrt[n]{\quad}, f(x), x, y, \frac{\Delta y}{\Delta x}, ( \quad ), \%, \{, \text{VL}, \text{HL},$ symbol för vinkel, gradtecken
Termer	t.ex. $x$ -led, $y$ -led, koordinat, punkt, skärningspunkt, konstant, graf, kurva, funktionsvärde, intervall, olikhet, reell lösning, komplex lösning, ekvationssystem, rotekvation, falsk rot, rät linje, lutning, riktningskoefficient, andragsgradsfunktion, parabel, nollställe, maximum, minimum, maximi-/minimipunkt, symmetri, symmetrilinje, exponentialfunktion, exponentiell ökning, startvärde, förändringsfaktor, procent, rationell exponent, likformighet, rätvinklig, liksidig, likbent, median, medelvärde, variationsbredd, standardavvikelse, normalfördelning, regression
Hänvisningar	t.ex. till pq-formeln, kvadreringsregeln, konjugatregeln, räta linjens ekvation, vinkelsumma i en triangel, satser om likformighet, randvinkelsatsen, Pythagoras sats
Övrigt	t.ex. figurer (med införda beteckningar), definierade variabler, tabeller, angivna enheter

## Provsammanställning – Kunskapskrav

**Tabell 1** Kategorisering av uppgifterna i kursprovet i Matematik 2c i förhållande till nivå och förmågor. Poängen i denna tabell anges i samma ordning som i bedömningsanvisningen. Till exempel motsvarar 10\_1 och 10\_2 den första respektive andra poängen i uppgift 10.

Delprov	Uppg. Poäng	Förmåga och nivå																		
		E				C				A										
		B	P	PM	RK	B	P	PM	RK	B	P	PM	RK							
B	1a	1																		
	1b	1																		
	2			1																
	3a		1																	
	3b	1																		
	3c			1																
	4	1																		
	5a		1																	
	5b						1													
	6					1														
	7					1														
	8a					1														
	8b						1													
	9a		1																	
	9b											1								
	9c											1								
C	10_1		1																	
	10_2		1																	
	11a_1		1																	
	11a_2		1																	
	11b_1						1													
	11b_2						1													
	12_1										1									
	12_2										1									
	13_1							1												
	13_2							1												
	14_1											1								
	14_2												1							
	14_3																		1	
	15_1												1							
	15_2												1							
	16_1																		1	
	16_2																		1	

Delprov	Uppg. Poäng	Förmåga och nivå																		
		E				C				A										
		B	P	PM	RK	B	P	PM	RK	B	P	PM	RK							
D	17_1			1																
	17_2			1																
	18_1	1																		
	18_2			1																
	19							1												
	20							1												
	21_1			1																
	21_2			1																
	21_3														1					
	22a									1										
	22b										1									
	23_1										1									
	23_2										1									
	23_3										1									
	24_1										1									
	24_2										1									
	24_3														1					
	25_1																		1	
	25_2																		1	
	25_3																			1
	26a														1					
	26b														1					
	27_1																		1	
	27_2																		1	
27_3																		1		
27_4																			1	
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>5</b>							
<b>Σ</b>	<b>59</b>		<b>21</b>				<b>20</b>				<b>18</b>									

B = Begrepp, P = Procedur, PM = Problemlösning/Modellering och RK = Resonemang/Kommunikation

## Provsammanställning – Centralt innehåll

**Tabell 2** Kategorisering av uppgifterna i kursprovet i Matematik 2c i förhållande till nivå och centralt innehåll. En lista över det centrala innehållet återfinns i slutet av detta häfte.

Delprov	Uppg.	Nivå			Centralt innehåll Kurs Ma2c														
		E	C	A	Taluppfattning aritmetik och algebra					Geometri		Samband och förändring		Sannolikhet och statistik			Problem- lösning		
					T7	T9	T10	T11	T12	G3	G4	F3	F5	S1	S3	S4	P1	P3	P4
B	1a	1	0	0								X							
	1b	1	0	0									X						
	2	1	0	0							X								
	3a	1	0	0			X				X	X							
	3b	1	0	0	X		X				X								
	3c	1	0	0							X						X		
	4	1	0	0						X									
	5a	1	0	0	X														
	5b	0	1	0	X	X													
	6	0	1	0		X													
	7	0	1	0		X													
	8a	0	1	0									X						
	8b	0	1	0									X						
	9a	1	0	0					X										
	9b	0	0	1					X										
9c	0	0	1					X											
C	10	2	0	0							X								
	11a	2	0	0	X														
	11b	0	2	0	X				X										
	12	0	2	0					X										
	13	0	2	0		X											X		
	14	0	0	3	X					X							X		
	15	0	0	2				X				X					X		
16	0	0	2					X	X	X									
D	17	2	0	0	X														
	18	2	0	0											X		X	X	
	19	1	0	0								X	X						
	20	1	0	0						X									
	21	2	1	0	X												X		
	22a	0	1	0	X	X													
	22b	0	1	0													X	X	
	23	0	3	0										X			X	X	
	24	0	3	0						X							X		
	25	0	0	3	X	X											X	X	
	26a	0	0	1												X			
	26b	0	0	1												X			
27	0	0	4	X						X	X	X					X	X	
Total		21	20	18															

## **Kravgränser**

Provet består av tre skriftliga delprov (Delprov B, C och D).

Tillsammans kan de ge 59 poäng varav 21 E-, 20 C- och 18 A-poäng.

Observera att kravgränserna förutsätter att eleven deltagit i alla tre delprov.

Kravgräns för provbetyget

E: 14 poäng

D: 23 poäng varav 7 poäng på minst C-nivå

C: 30 poäng varav 12 poäng på minst C-nivå

B: 39 poäng varav 6 poäng på A-nivå

A: 46 poäng varav 10 poäng på A-nivå

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

Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang som leder till slutsatsen att avståndet mellan mittpunkten på sträckan  $AB$  och origo är  $\sqrt{5}$  l.e. +1  $E_R$

Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang som leder till att sträckan  $AB$  är cirkelns diameter +1  $E_R$

*Kommentar:* Bedömningen till denna uppgift avviker från de beskrivna bedömningsmodellerna på sidan 3. Här kan den andra resonemangspoängen delas ut oavsett om den första resonemangspoängen har delats ut eller inte.

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*



### Delprov D

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

Godtagbar ansats, bestämmer korrekt minst en av variablerna  $x$  eller  $y$  +1  $E_M$

med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (30 lägenheter med 2 rum och 10 lägenheter med 3 rum) +1  $E_M$

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

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer korrekt procentsats för andel spelare som är längre än 182 cm, 84,1 % +1  $E_B$

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (94 spelare) +1  $E_{PL}$

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

Godtagbart enkelt resonemang som leder till slutsatsen att  $Q$  är en minimipunkt +1  $E_R$

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*






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

Godtagbart enkelt resonemang som leder till att  $x$  är  $20^\circ$  +1  $E_R$

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*



- 21.** **Max 2/1/0**
- Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp ekvationen  $x(x + 10) = 80$  +1 E<sub>PL</sub>  
 med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (5,2 cm och 15,2 cm) +1 E<sub>PL</sub>  
 Lösningen kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4 +1 C<sub>K</sub>
- Se avsnittet Bedömda elevlösningar.* 
- 22.** **Max 0/2/0**
- a) Godtagbar lösning med godtagbart svar (7,37 minuter) +1 C<sub>P</sub>
- b) Godtagbar förklaring (t.ex. ”Ingen av modellerna tar hänsyn till rummets temperatur.”) +1 C<sub>M</sub>
- 23.** **Max 0/3/0**
- Godtagbar ansats, t.ex. ritar en godtagbart anpassad linje och bestämmer dess lutning till ett värde i intervallet  $5,0 \leq k \leq 7,0$  +1 C<sub>M</sub>
- med godtagbar bestämning av sambandet utifrån den godtagbart anpassade linjen, t.ex.  $y = 5,94x + 160$  +1 C<sub>M</sub>
- med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar utifrån sambandet (t.ex. 202 cm) +1 C<sub>M</sub>
- Kommentar:* Elevlösning som utgår ifrån en bestämning av sambandet med hjälp av regression på räknare/dator ska bedömas på motsvarande sätt.
- Se avsnittet Bedömda elevlösningar.* 
- 24.** **Max 0/3/0**
- Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp ett godtagbart samband utifrån likformighet, t.ex.  $\frac{0,47}{9,42} = \frac{x}{x + 121,20}$  +1 C<sub>PL</sub>
- med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (6,4 m) +1 C<sub>PL</sub>
- Lösningen kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4 +1 C<sub>K</sub>
- Kommentar:* För att lösningen ska anses godtagbar och den andra problemlösningspoängen ska erhållas ska antingen diametern alternativt radien användas i likformighetssambandet *eller* så ska en godtagbar motivering ges till varför omkretsen kan användas, t.ex. genom hänvisning till längdskala.
- Se avsnittet Bedömda elevlösningar.* 

25. **Max 0/0/3**
- Godtagbar ansats, bestämmer ett godtagbart värde på  $k$ ,  $1,745 \cdot 10^{-4}$  +1  $A_M$   
 med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (3500 år) +1  $A_M$   
 Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4 +1  $A_K$

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*



26. **Max 0/0/2**
- a) Korrekt svar +1  $A_B$   
 (Alternativ A: Sammanlagt väger ungefär 4,6 % av flickorna antingen över 4200 gram eller under 2600 gram.  
 och  
 D: Antalet flickor som väger mer än 3600 gram är ungefär lika stort som antalet flickor som väger mindre än 3200 gram.)

*Kommentar:* Om svaret innehåller fler än två alternativ ges noll poäng på uppgiften.

- b) Korrekt valt alternativ B, C eller E med godtagbar förklaring +1  $A_B$

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*



27. **Max 0/0/4**
- Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer minimipunktens och båda nollställets koordinater i ett definierat koordinatsystem +1  $A_M$   
 med godtagbar fortsättning, beräknar korrekt  $x$ -koordinat för kurvornas tangeringspunkt utifrån det definierade koordinatsystemet, t.ex.  $x = 128,0$  +1  $A_M$   
 med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (4,7 meter) +1  $A_M$   
 Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4 +1  $A_K$

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*





## Uppgift 19

## Elevlösning 1 (0 poäng)

Svar: Om grafens maximi- eller minimipunkt är  $-1$  har grafen en minimipunkt då grafen är negativ. Grafen har en minimipunkt

Kommentar: Elevlösningen visar ett felaktigt resonemang och ges noll poäng.

## Elevlösning 2 (1 ER)

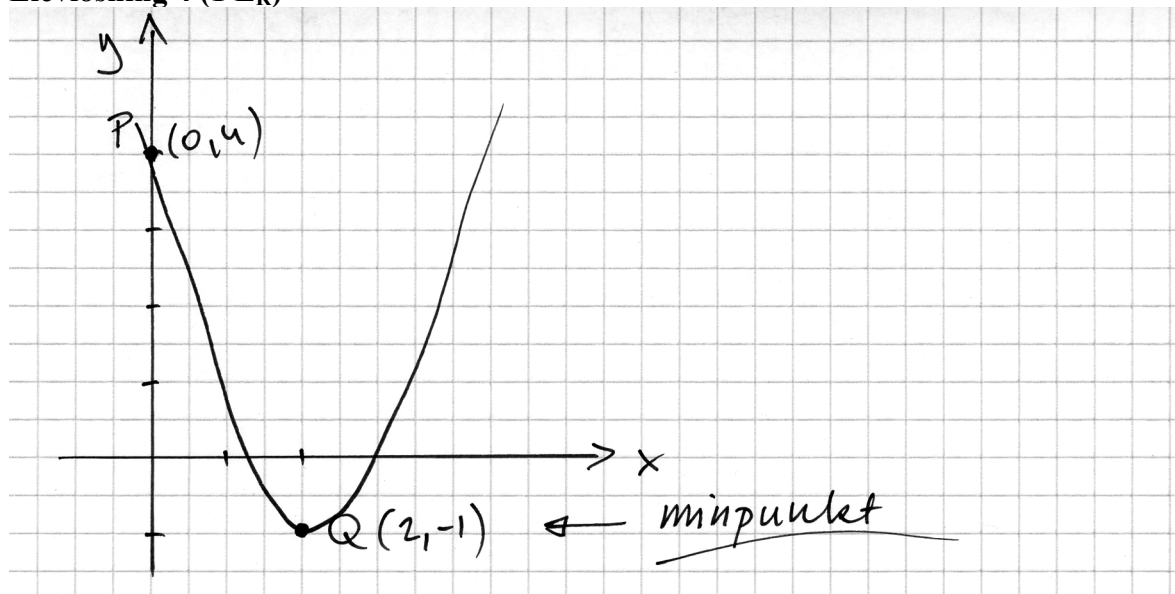
Minimipunkt eftersom om det vore en maximi-punkt så hade grafen aldrig kommit över origo. Och punkten  $P$  ligger över origo.

## Elevlösning 3 (1 ER)

Eftersom att extrempunkterna har ett <sup>y-värde</sup> lägre värde än den punkten som det står att den går igenom så blir det den extrempunkten det lägsta värdet, alltså en minimipunkt.

Kommentar: Elevlösning 2 och 3 visar ett enkelt resonemang som anses vara godtagbart.

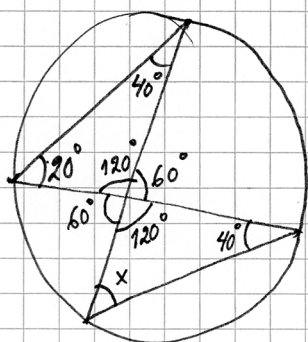
## Elevlösning 4 (1 ER)



*Kommentar:* Elevlösningen visar en graf som motiverar att extrempunkten är en minimipunkt. Detta anses motsvara ett enkelt resonemang.

## Uppgift 20

## Elevlösning 1 (0 poäng)

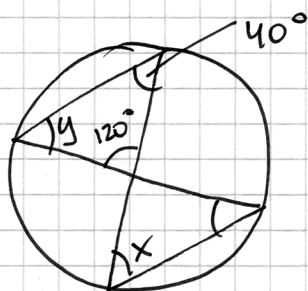


vinkelsumman:  $180 - 120 - 40 = 20^\circ$   
 vertikalvinklar ger mig  $120^\circ$   
 i andra triangeln

Trianglarna är likformiga  $\Rightarrow x = 20^\circ$

*Kommentar:* Elevlösningen visar ett ej godtagbart resonemang eftersom det inte motiveras att vinkeln i den nedre triangeln är  $40^\circ$ . I och med detta motiveras inte heller varför trianglarna är likformiga. Lösningen ges 0 poäng.

## Elevlösning 2 (1 ER)



$$y = 180 - 120 - 40 = 20^\circ$$

$$x = 20^\circ \text{ (enligt randvinkelsatsen är } y=x)$$

*Kommentar:* Elevlösningen visar ett godtagbart enkelt resonemang som bygger på randvinkelsatsen. Lösningen ges en resonemangspoäng på E-nivå.

## Uppgift 21

## Elevlösning 1 (2 EPL)

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

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

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

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

$80 \text{ cm}^2$	$x = 5,2 \text{ cm}$
-------------------	----------------------

*Kommentar:* Elevlösningen visar en godtagbar lösning med korrekt svar. Gällande kommunikation anses variabeln  $x$  vara otillräckligt definierad, det saknas  $x =$  i lösningsformeln på tredje raden och likhetstecknet används felaktigt i slutet av samma rad. Det är otydligt om rektangeln på sista raden verkligen är en förklarande figur. Dessa brister gör att lösningen inte anses uppfylla kraven för kommunikationspoäng på C-nivå.

**Elevlösning 2 (2 E<sub>PL</sub> och 1 C<sub>K</sub>)**

$$\text{Sidan} = x$$

$$x(x+10) = 80$$

$$x = -5 \pm \sqrt{(-5)^2 + 80}$$

$$x = -5 \pm \sqrt{105}$$

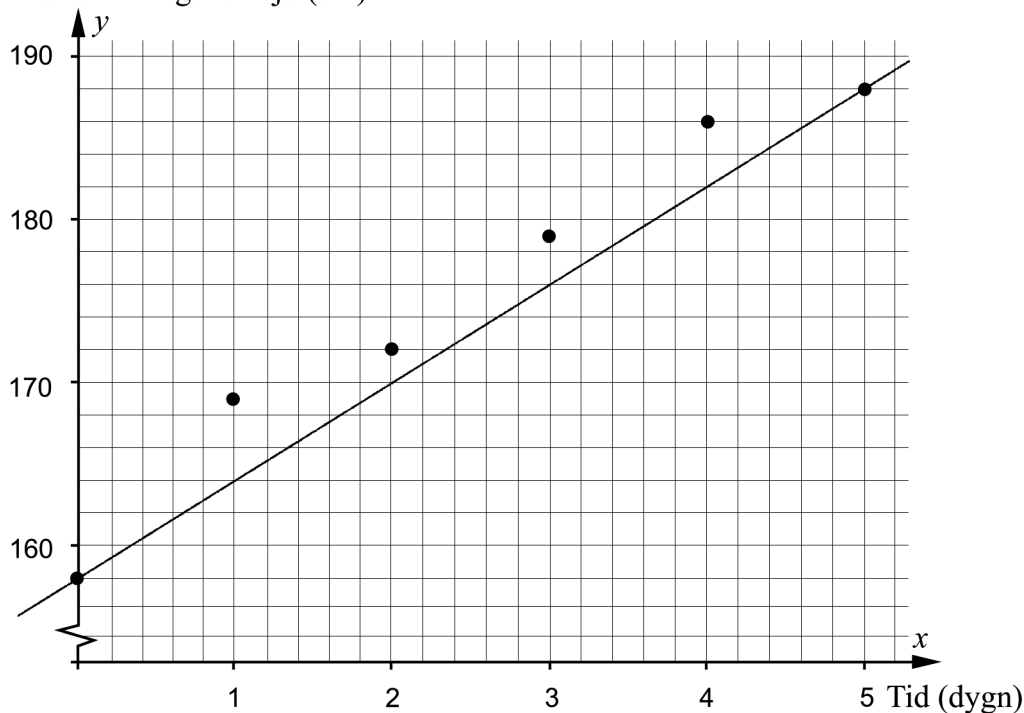
$$x_1 = 5,2 \quad (x_2 = -15,2) \quad \underline{\text{SVAR:}} \quad 5,2 \text{ cm och } 15,2 \text{ cm}$$

*Kommentar:* Elevlösningen visar en korrekt lösning. Gällande kommunikation innehåller lösningen några brister. T.ex. definieras variabeln  $x$  genom "Sidan =  $x$ " vilket är otydligt då det inte framgår om det är rektangelns bredd eller längd som avses. Även en förklarande figur saknas och ett av rottecknen är inte tillräckligt långt. Lösningen är trots bristerna möjlig att följa och förstå. Kraven för kommunikationspoäng på C-nivå anses nätt och jämnt vara uppfyllda.

## Uppgift 23

## Elevlösning 1 (0 poäng)

Blomställningens höjd (cm)



$$y = kx + m$$

$(0, 158)$  och  $(5, 188)$  ger

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{188 - 158}{5 - 0} = \frac{30}{5} = 6 = k$$

$$m = 158$$

$$y = 6x + 158$$

9 juli  $\Rightarrow$  7 dagar  $\Rightarrow x = 7$

$$y = 6 \cdot 7 + 158 = 200$$

Svar: Den skulle ha blivit 2m hög.

*Kommentar:* Elevlösningen baseras på en linje som inte är godtagbart anpassad. Lösningen ges därmed 0 poäng.

## Elevlösning 2 (0 poäng)

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ dygn} = 11 \text{ cm} \\ 2 \text{ dygn} = 3 \text{ cm} \\ 3 \text{ dygn} = 7 \text{ cm} \\ 4 \text{ dygn} = 7 \text{ cm} \\ 5 \text{ dygn} = 2 \text{ cm} \end{array} \right\} \text{Tillväxten/dygn}$$

Jag räknar ut genomsnittstillväxten  $= \Delta$

$$30 \text{ cm} / 5 \text{ dygn} = 6 \text{ cm} / \text{dygn i snitt}$$

Eftersom det återstår 2 dygn till 9 juli  
gånger jag genomsnittet med 2.

$$6 \text{ cm} \cdot 2 = 12 \text{ cm} \text{ och } + \text{ det på växten den} \\ 7 \text{ juli. } = \Delta$$

$$188 \text{ cm} + 12 \text{ cm} = 200 \text{ cm}$$

Svar: 200 cm 9 juli 2013

*Kommentar:* Elevlösningen visar en beräkning av växtens genomsnittliga tillväxt under 5 dygn. Detta är inte en godtagbar metod eftersom det endast är första och sista punkten som används. Lösningen ges 0 poäng.

Elevlösning 3 (3 C<sub>M</sub>)

Jag använde mig av linjär regression på räknaren

$$y = 5,942857143x + 160,4761905$$

9-2 = 7 dygn efter 2:a juli

$$y = (5,942857143 \cdot 7) + 160,4761905 \approx$$

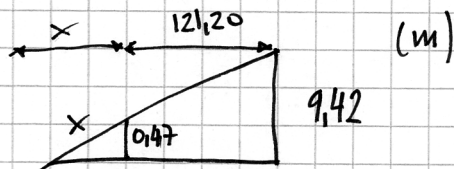
$$\approx 202 \text{ cm}$$

Svar:

Blomställningen skulle vara ca: 202 cm hög.

*Kommentar:* Elevlösningen visar en godtagbar anpassning med räknare. Lösningen anses uppfylla kraven för alla tre modelleringspoäng på C-nivå.

## Uppgift 24

Elevlösning 1 (1 C<sub>PL</sub>)

$$9,42 - 0,47 = 8,95$$

$$\frac{0,47}{8,95} = \frac{x}{121,20} = 0,0525 \dots$$

$$0,0525 \dots \cdot 121,20 = x = 6,36$$

*Kommentar:* Elevlösningen visar en beräkning som grundar sig på likformighet hos trianglar. Motivering saknas till varför omkretsen kan användas i likformighetssambandet och därmed uppfylls inte kraven för andra problemlösningspoängen på C-nivå.

Elevlösning 2 (2 C<sub>PL</sub> och 1 C<sub>K</sub>)

Ta reda på  $x$

$$R_1 = \frac{9,42}{\pi \cdot 2} = 1,5$$

$$R_2 = \frac{0,47}{\pi \cdot 2} = 0,0748$$

$$\frac{x}{0,0748} = \frac{121,20 + x}{1,5}$$

$$1,5x = 9 + 0,0748x$$

$$1,4252x = 9$$

$$x \approx 6,3$$

Svar: Den hade varit  $\approx 6,3$  m högre

*Kommentar:* Elevlösningen visar en godtagbar lösning med godtagbart svar. Gällande kommunikation saknas förklaringar till vad  $R_1$  och  $R_2$  betecknar samt att det är likformighet som används. I övrigt är lösningen välstrukturerad, möjlig att följa och förstå och symboler används på ett godtagbart sätt. Sammantaget anses kraven för kommunikationspoäng på C-nivå nått och jämnt vara uppfyllda.



## Uppgift 25

## Elevlösning 1 (2 AM)

$$\begin{cases} 0,5 = C \cdot 2^{-k \cdot 5730} & \textcircled{1} \\ 0,655 = C \cdot 2^{-kx} & \textcircled{2} \\ 1 = C \cdot 2^{-k \cdot 0} \Rightarrow C = 1 & \textcircled{3} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \quad 0,5 = 2^{-k \cdot 5730} \Rightarrow -5730k = \frac{(\lg 0,5)}{(\lg 2)} = -1$$

$$\Rightarrow k = 1,745 \cdot 10^{-4}$$

$$\textcircled{2} \quad 0,655 = 2^{-1,745 \cdot 10^{-4} x} \Rightarrow -1,745 \cdot 10^{-4} x = \frac{\lg 0,655}{\lg 2} =$$

$$-0,61043 \Rightarrow x = \frac{-0,61043}{-1,745 \cdot 10^{-4}} \approx 3498$$

SVAR: 8204 var ca 3500 år

*Kommentar:* Elevlösningen visar en godtagbar lösning. Gällande kommunikation är inte lösningen lätt att följa och förstå eftersom de två första ekvationerna saknar  $C$  i vänsterledet och bestämningen av  $C$  i den tredje ekvationen är otydlig. Lösningen uppfyller därmed inte kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.

Elevlösning 2 (2 A<sub>M</sub> och 1 A<sub>K</sub>)

$$y = C \cdot 2^{-kx}$$

C är grundmängden (100% = 1)

$$0,5 = 1 \cdot 2^{-k \cdot 5730}$$

$$\lg 0,5 = \lg 2^{-k \cdot 5730}$$

$$\lg 0,5 = -k \cdot 5730 \cdot \lg 2$$

$$k = \frac{\lg 0,5}{\lg 2} / -5730 \approx 1,745 \cdot 10^{-4}$$

dvs.  $y = C \cdot 2^{-1,745 \cdot 10^{-4} \cdot x}$

$$0,655 = 1 \cdot 2^{-1,745 \cdot 10^{-4} \cdot x}$$

$$\lg 0,655 = \lg 2^{-1,745 \cdot 10^{-4} \cdot x}$$

$$\lg 0,655 = -1,745 \cdot 10^{-4} \cdot x \cdot \lg 2$$

$$x = \frac{\lg 0,655}{-1,745 \cdot 10^{-4} \cdot \lg 2}$$

$$x \approx 3498$$

SVAR: 3500 år

*Kommentar:* Elevlösningen visar en godtagbar lösning. Gällande kommunikation är lösningen välstrukturerad, lätt att följa och förstå och matematiska symboler används med god anpassning till situationen. Sammantaget ges lösningen alla poäng som är möjliga att få.

Elevlösning 3 (2 A<sub>M</sub> och 1 A<sub>K</sub>)

Halveringstid kol-14 = 5730 år

$$y = C \cdot 2^{-kx} \text{ kan skrivas } y = y_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$$

Där  $y = \%$  efter  $t$  antal år

$$y_0 = \% \text{ vid start} \rightarrow y_0 = C$$

 $t =$  tid som passerat $t_{1/2} =$  halveringstid  $\rightarrow k$ -konstant

$$65,5\% = 0,655 \quad 100\% = 1$$

$$0,655 = 1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{5730}}$$

$$\ln(0,655) = \ln\left(\frac{1}{2}\right) \cdot \frac{t}{5730}$$

$$\frac{\ln(0,655)}{\ln(0,5)} = \frac{t}{5730}$$

$$0,61 = \frac{t}{5730}$$

$$t = 3497$$

Svar: Skon var död 3500 år gammal, när den hittades 2006.

Kommentar: Elevlösningen visar en godtagbar lösning. Gällande kommunikation skrivs den

givna modellen om till  $y = y_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$  utan härledning. I övrigt är lösningen välstrukturerad,

lätt att följa och förstå och matematiska symboler används med god anpassning till situationen. Sammantaget ges lösningen alla poäng som är möjliga att få.

## Uppgift 26b

### Elevlösning 1 (1 A<sub>B</sub>)

E är fel!

I ett stickprov skulle det kunna slumpa sig så att alla 50 har en vikt som är större än medelvikten.

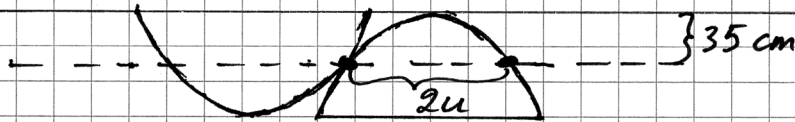
*Kommentar:* Elevlösningen visar en godtagbar förklaring till varför svarsalternativ E är fel.

## Uppgift 27

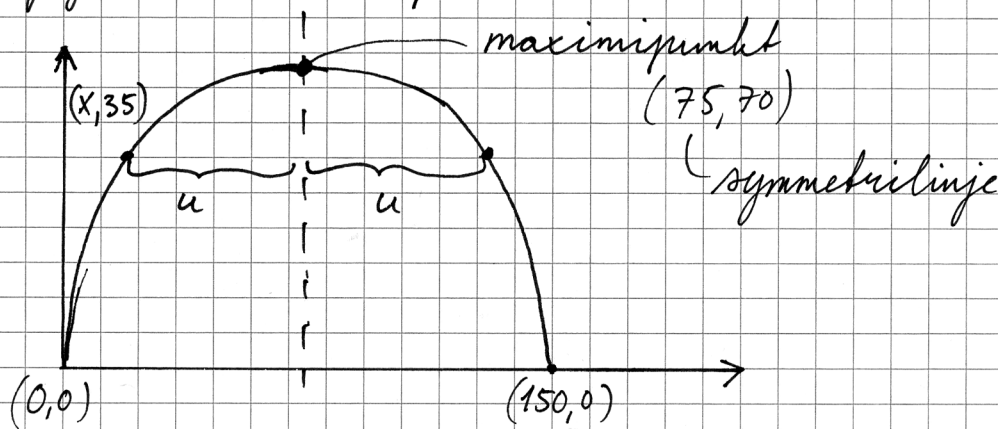
Elevlösning 1 (2 A<sub>M</sub> och 1 A<sub>K</sub>)

Tygget är 140 cm brett, två parabler får  
 då plats. ( $70 + 70 = 140$ )

Totalt: 8 parabelformade tygstycken.



Jag vill ta reda på avståndet  $2u$



$$y = k(x - 0_1)(x - 0_2)$$

$$y = k(x - 0)(x - 150)$$

$$70 = k(75 - 0)(75 - 150)$$

$$70 = k(5625 - 11250)$$

$$70 = -5625k$$

$$k = -0,012\dots$$

$$y = -0,012 \cdot (x - 0)(x - 150)$$

$$y = -0,012(x^2 - 150x)$$

$$y = -0,012x^2 + 1,87x$$

Fortsättning på nästa sida.

Jag sätter in att  $y = 35$

$$35 = -0,012(x-0)(x-150)$$

$$35 = -0,012(x)(x-150)$$

$$35 = -0,012(x^2 - 150x)$$

$$35 = -0,012x^2 + 1,87x$$

$$0 = -0,012x^2 + 1,87x - 35$$

$$0 = x^2 - 150x + 2812,5$$

$$x = \frac{150}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{150}{2}\right)^2 - 2812,5}$$

$$x = 75 \pm 53$$



symmetrilinje

$$u = 53 \quad 2u = 2 \cdot 53 = 106$$

Antal meter tyg som behövs blir då:

$$150 + 106 + 150 + 106 = 512 \text{ cm} = 5,12 \text{ m}$$

Svar: Det behövs 5,12 m tyg.

*Kommentar:* Elevlösningen visar en godtagbar lösning fram till att tygets längd ska beräknas på näst sista raden. Eftersom svaret inte är korrekt uppfylls inte kraven för den tredje modelleringspoängen på A-nivå. Gällande kommunikation är lösningen lätt att följa och förstå och innehåller både figur och definierade variabler. Trots det felaktiga svaret anses lösningen uppfylla kraven för kommunikationspoäng på A-nivå. Sammantaget ges lösningen två modelleringspoäng och en kommunikationspoäng på A-nivå.